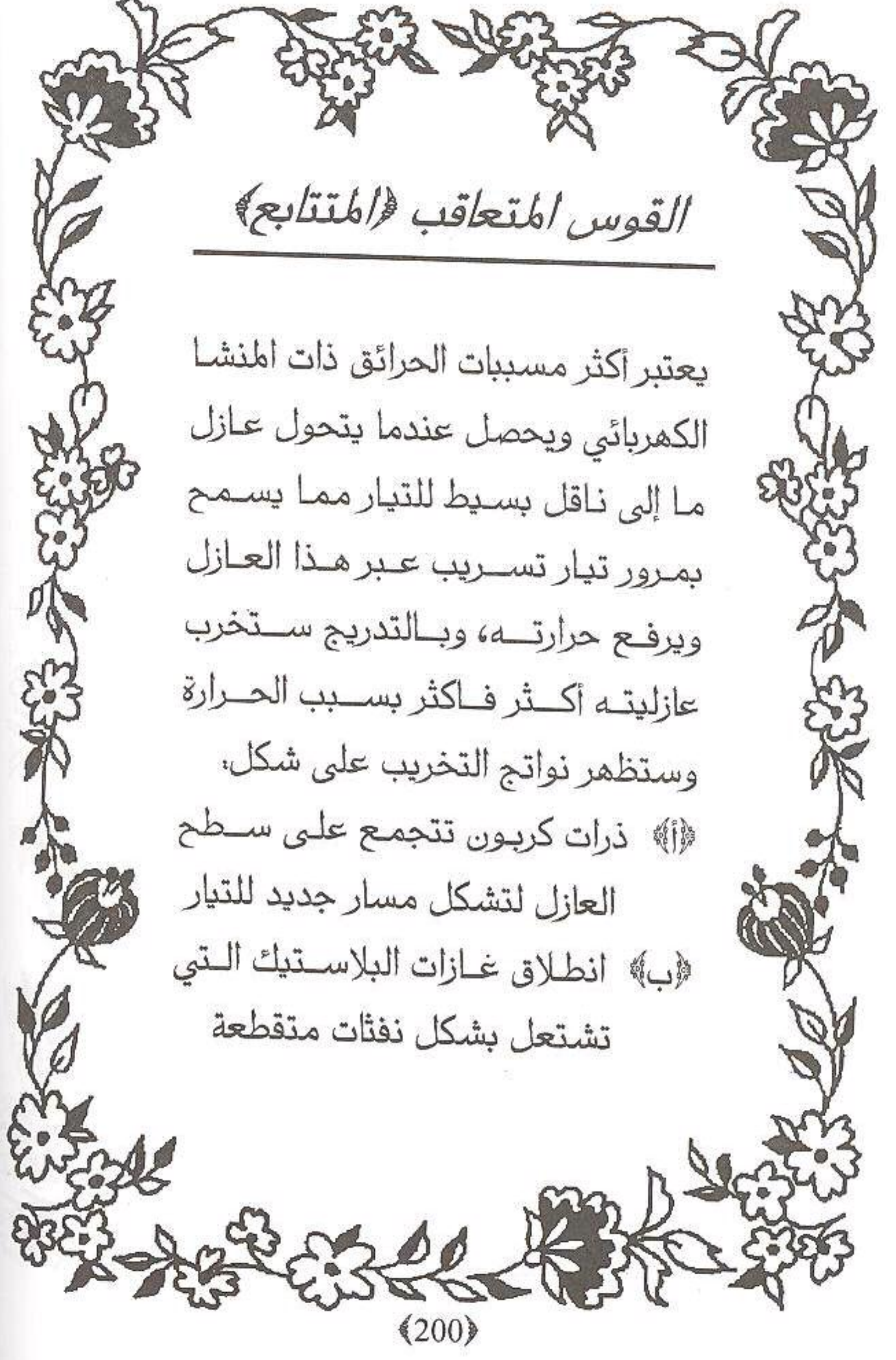

EEE
العربية



القوس المتعاقب «المتتابع»

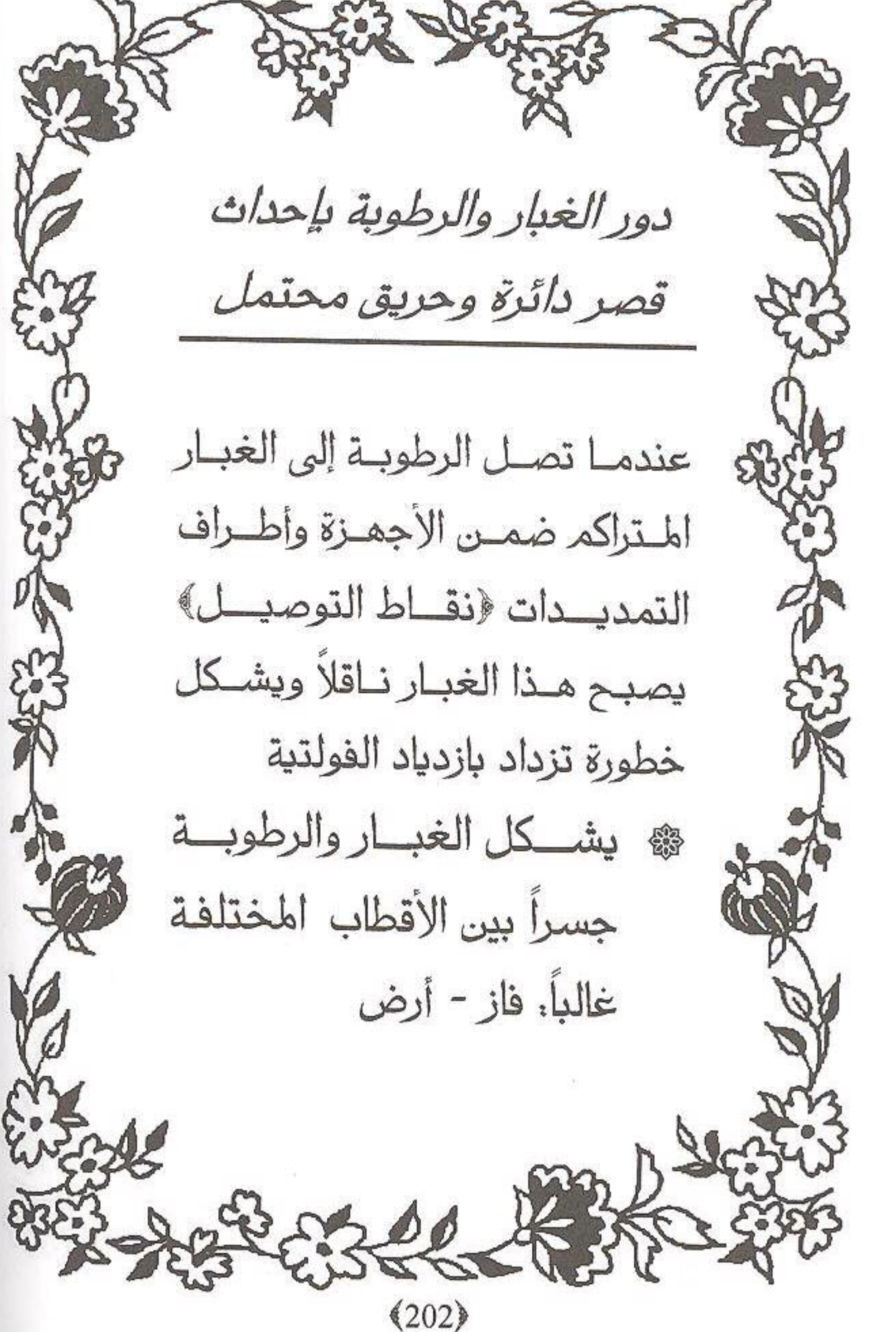
يعتبر أكثر مسببات الحرائق ذات المنشا الكهربائي ويحصل عندما يتحول عازل ما إلى ناقل بسيط للتيار مما يسمح بمرور تيار تسريب عبر هذا العازل ويرفع حرارته، وبالتدريج ستخرب عازليته أكثر فاكثر بسبب الحرارة وستظهر نواتج التخريب على شكل:

«أ» ذرات كربون تتجمع على سطح العازل لتشكل مسار جديد للتيار

«ب» انطلاق غازات البلاستيك التي تشتعل بشكل نفثات متقطعة

ويزداد مرور التيار عبر الكربون المتشكل مما يفاقم المشكلة حتى وصولها لدرجة قصر دائرة أو بدء حريق.

تظهر آثار حصول قوس متعاقب على شكل مسار أسود رفيع ضمن وعلى سطح العازل البلاستيكي ويمكن مشاهدة هذا المسار بواسطة مكبر ضوئي.



دور الغبار والرطوبة بإحداث قصر دائرة وحريق محتمل

عندما تصل الرطوبة إلى الغبار المتراكم ضمن الأجهزة وأطراف التمديدات ﴿نقاط التوصيل﴾ يصبح هذا الغبار ناقلاً ويشكل خطورة تزداد بازدياد الفولتية

- يشكل الغبار والرطوبة جسراً بين الأقطاب المختلفة غالباً: فاز - أرض

جسر من الغبار والرطوبة

⇩

مرور تيار تسريب

⇩

ارتفاع الحرارة

⇩

تغيير التركيب الكيماوي للعازل فيقل عزله

⇩

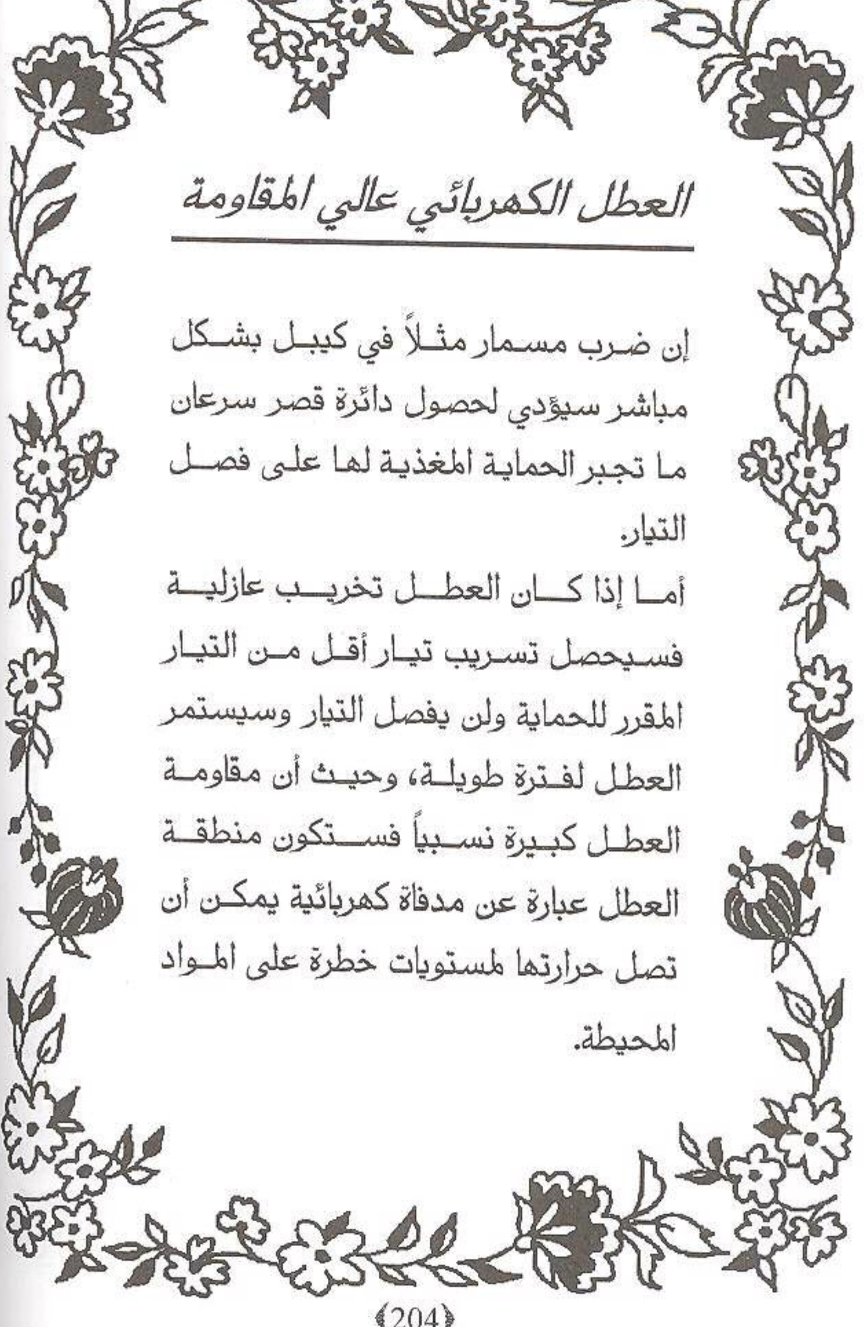
ازدياد التيار وارتفاع الحرارة

⇩

نقصان العزل وازدياد التيار والحرارة

⇩

احتمال قصر دائرة ثم حريق ﴿بتوفر ظروف خاصة﴾ أو حريق ثم قصر دائرة



العطل الكهربائي عالي المقاومة

إن ضرب مسمار مثلاً في كيبل بشكل مباشر سيؤدي لحصول دائرة قصر سرعان ما تجبر الحماية المغذية لها على فصل التيار.

أما إذا كان العطل تخريب عازلية فسيحصل تسريب تيار أقل من التيار المقرر للحماية ولن يفصل التيار وسيستمر العطل لفترة طويلة، وحيث أن مقاومة العطل كبيرة نسبياً فستكون منطقة العطل عبارة عن مدفاة كهربائية يمكن أن تصل حرارتها لمستويات خطرة على المواد المحيطة.

❁ أثر القوارض ﴿فئران، جرذان، ......﴾

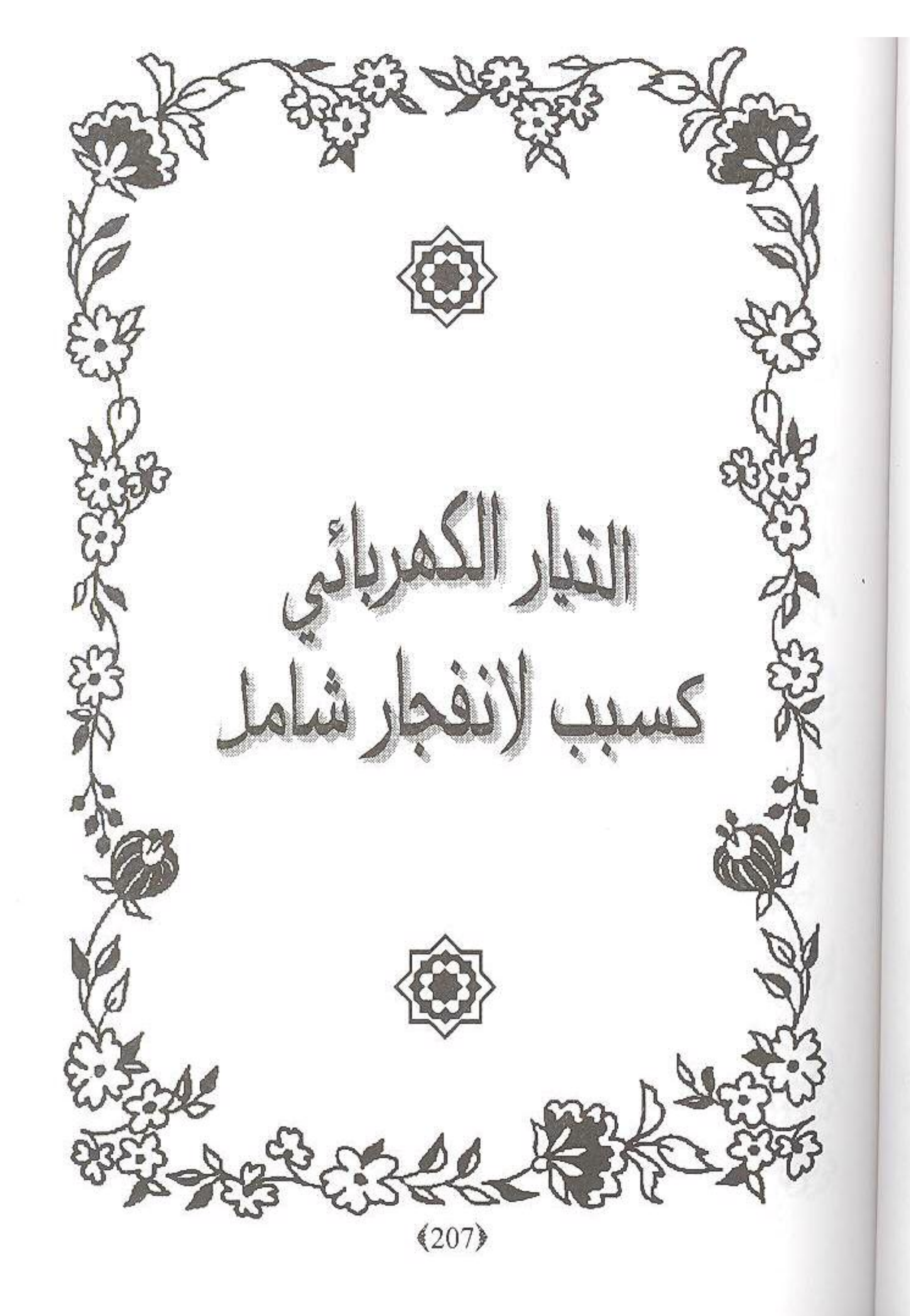
إن وجود القوارض بالقرب أو ضمن لوحات التوزيع الكهربائية أو الأسلاك أو الكوابل يشكل خطراً إذ أن مرورها بين الباسبارات يمكن أن يسبب حصول قصر دائرة من خلال جسمها وتتولد كمية كبيرة من الحرارة تحرقها وتحرق اللوحة أو تقوم بقضم عوازل الكوابل أو الأسلاك مسببةً قصر دائرة بين النواقل أو بينها وبين الأرض.

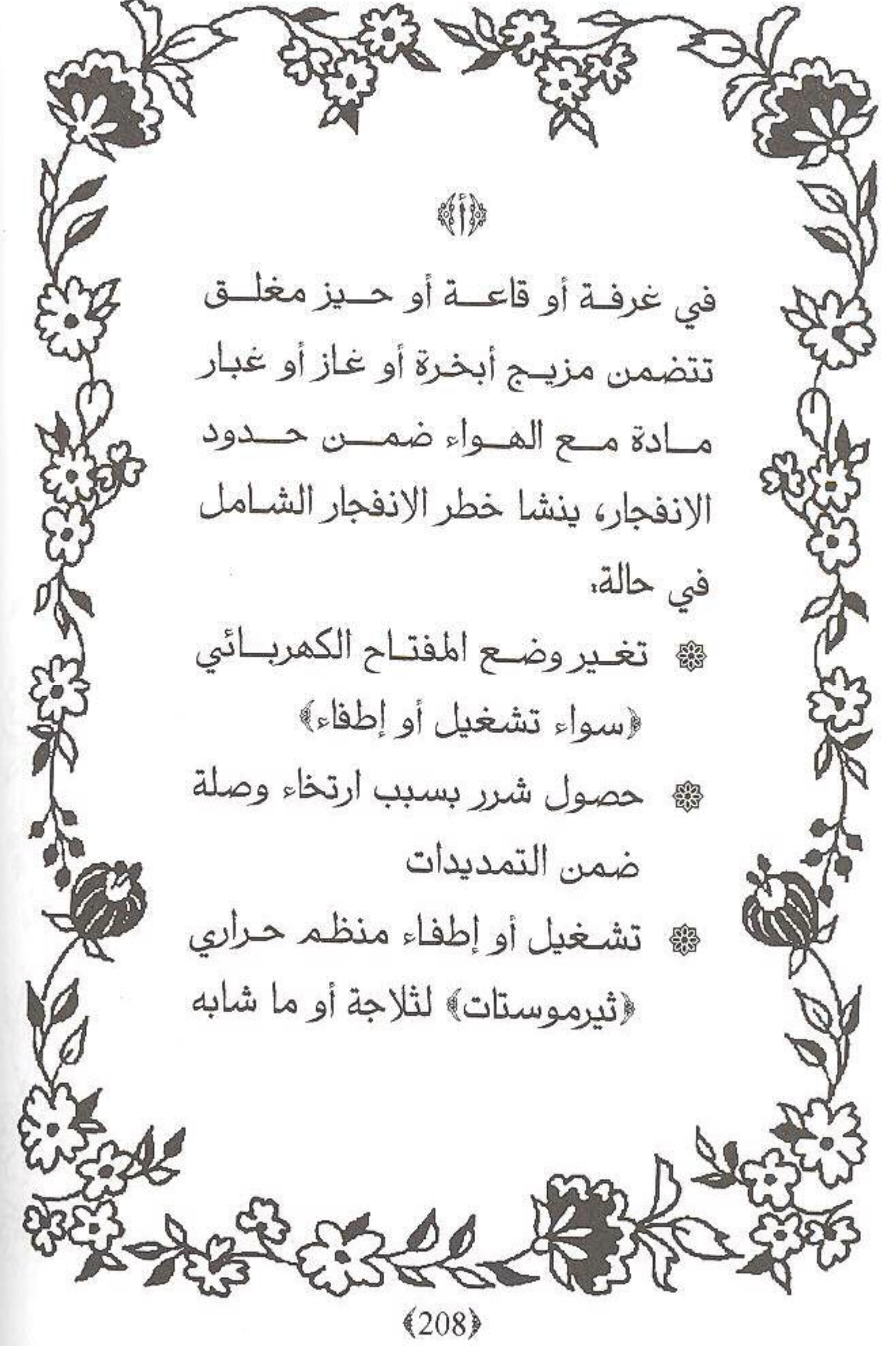
إن اكتمال دائرة العطل (قصر دائرة - شورت) من خلال جسم القارض (فار - جرد . . . .) سيسبب رفع حرارة جسمه لمستويات عالية تسبب حرقه وحرق المواد المجاورة في حالات مثل:

(أ) قضم عوازل التمديدات قرب مواد سريعة الاشتعال (ورق - كرتون - برادي - أبخرة سريعة الاشتعال . .)

(ب) قضم عوازل كيبل ضمن لوحة توزيع تحتوي قش وأنقاض

(ج) قضم عوازل كيبل قرب لوحة التوزيع وتركه وبعد فترة يمتلئ الموقع بالمياه (فصل الشتاء مثلاً) مسبباً مرور تيار عطل يرفع الحرارة لمستويات يمكن أن تكون خطرة.





﴿أ﴾

في غرفة أو قاعة أو حيز مغلق تتضمن مزيج أبخرة أو غاز أو غبار مادة مع الهواء ضمن حدود الانفجار، ينشأ خطر الانفجار الشامل في حالة:

- تغير وضع المفتاح الكهربائي ﴿سواء تشغيل أو إطفاء﴾
- حصول شرر بسبب ارتخاء وصلة ضمن التمديدات
- تشغيل أو إطفاء منظم حراري ﴿ثيرموستات﴾ لثلاجة أو ما شابه

﴿ب﴾

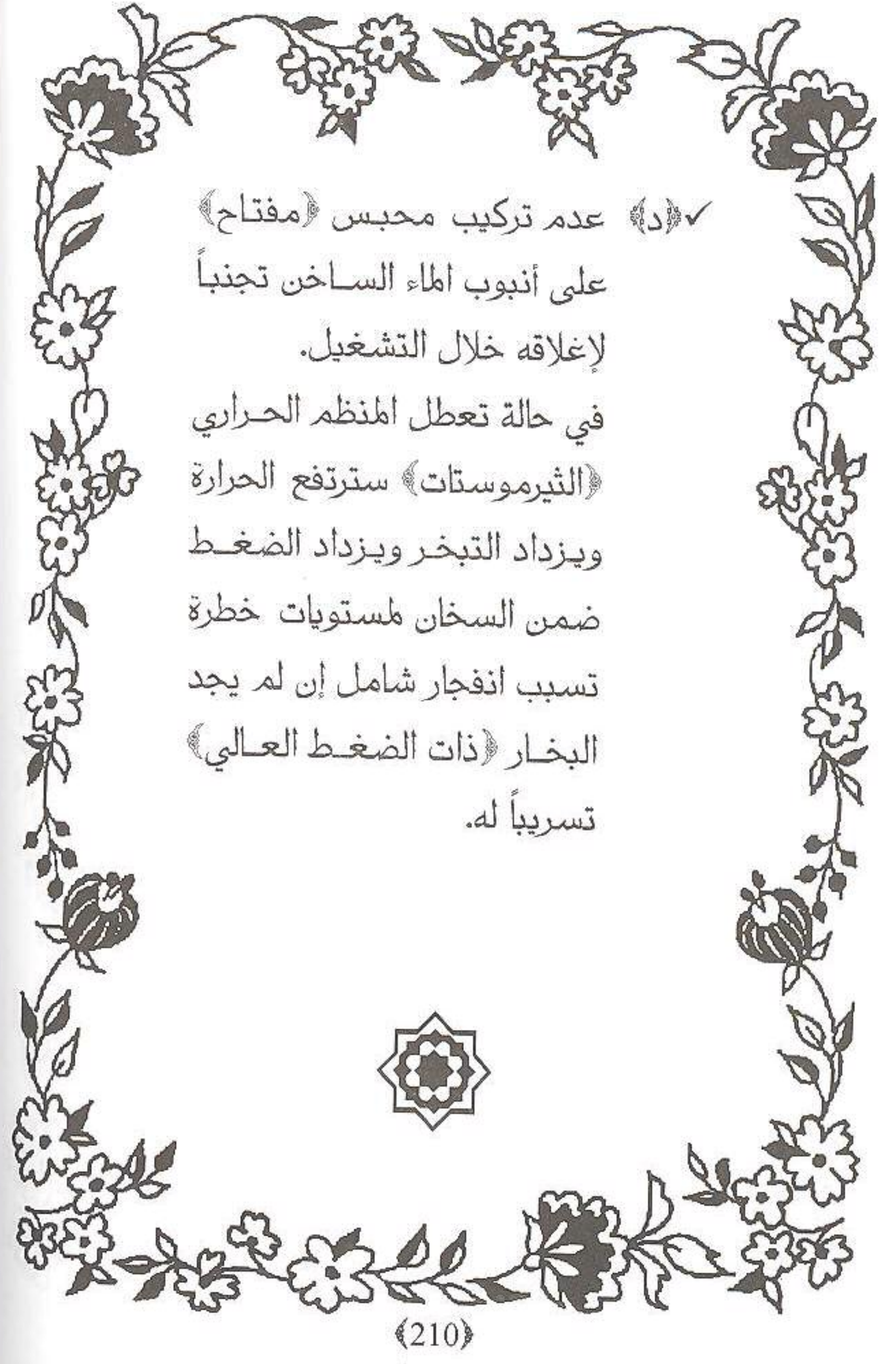
انفجار سخان المياه الكهربائي

إن الاستخدام الآمن للسخان الكهربائي ﴿الكيزر﴾ يتطلب:

✓﴿أ﴾ استخدام نوعية جيدة من السخانات

✓﴿ب﴾ تركيب ردّاد على أنبوب الماء البارد لمنع تفريغ السخان بشكل لا إرادي

✓﴿ج﴾ تركيب أنبوب تمدد ﴿هواية﴾ أو صمام ضغط آلي على أنبوب الماء الساخن لمنع ازدياد الضغط ضمن السخان لمستوى خطر

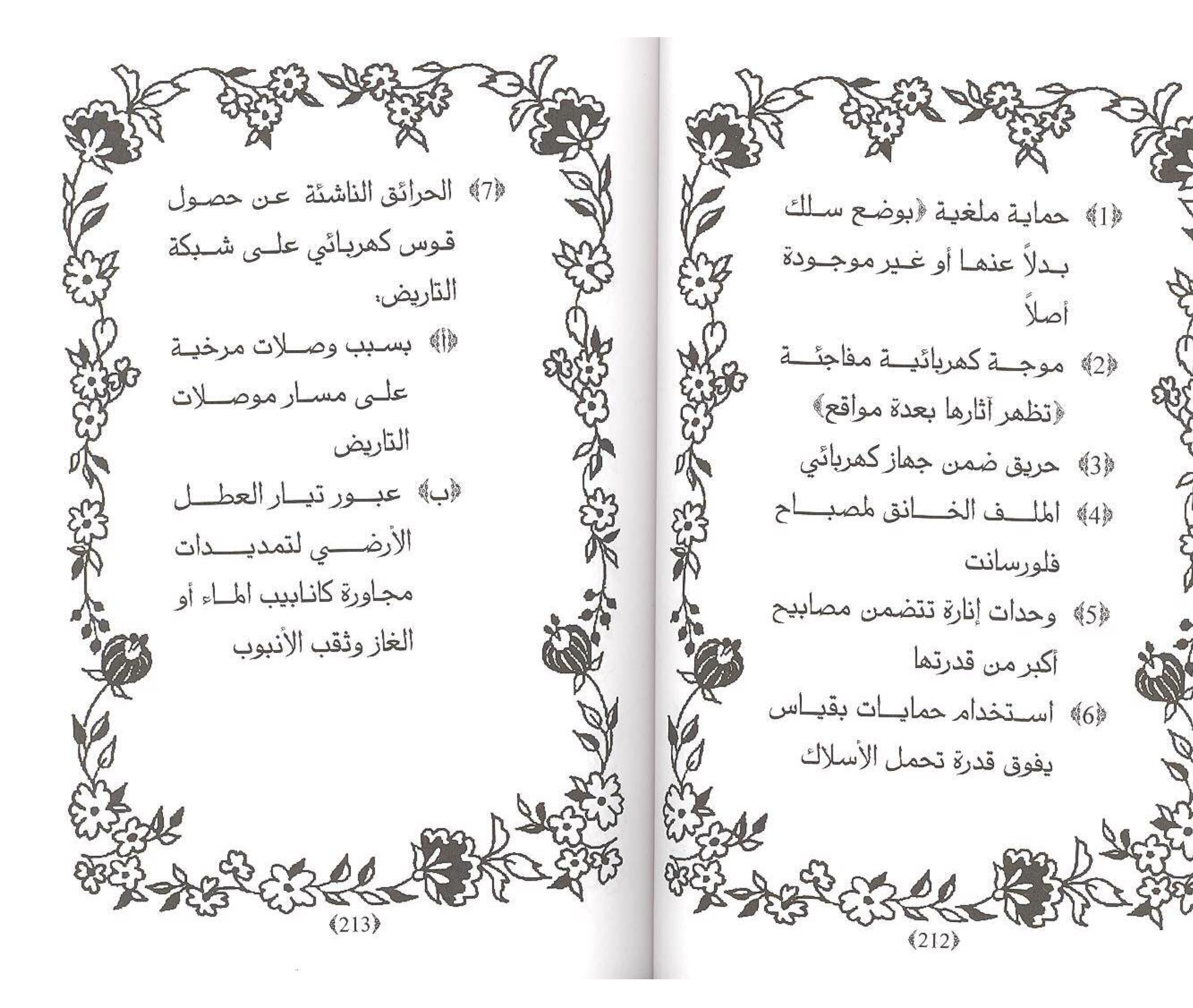


✓«د» عدم تركيب محبس «مفتاح» على أنبوب الماء الساخن تجنباً لإغلاقه خلال التشغيل.

في حالة تعطل المنظم الحراري «الثيرموستات» سترتفع الحرارة ويزداد التبخر ويزداد الضغط ضمن السخان لمستويات خطرة تسبب انفجار شامل إن لم يجد البخار «ذات الضغط العالي» تسريباً له.

حرائق ذات منشا كهربائي سهلة الإثبات

يمكن الدفاع عنها لوجود دلائل إثبات واضحة



«1» حماية ملغية (بوضع سلك بدلاً عنها أو غير موجودة أصلاً

«2» موجة كهربائية مفاجئة (تظهر آثارها بعدة مواقع)

«3» حريق ضمن جهاز كهربائي

«4» الملف الخانق لمصباح فلورسانت

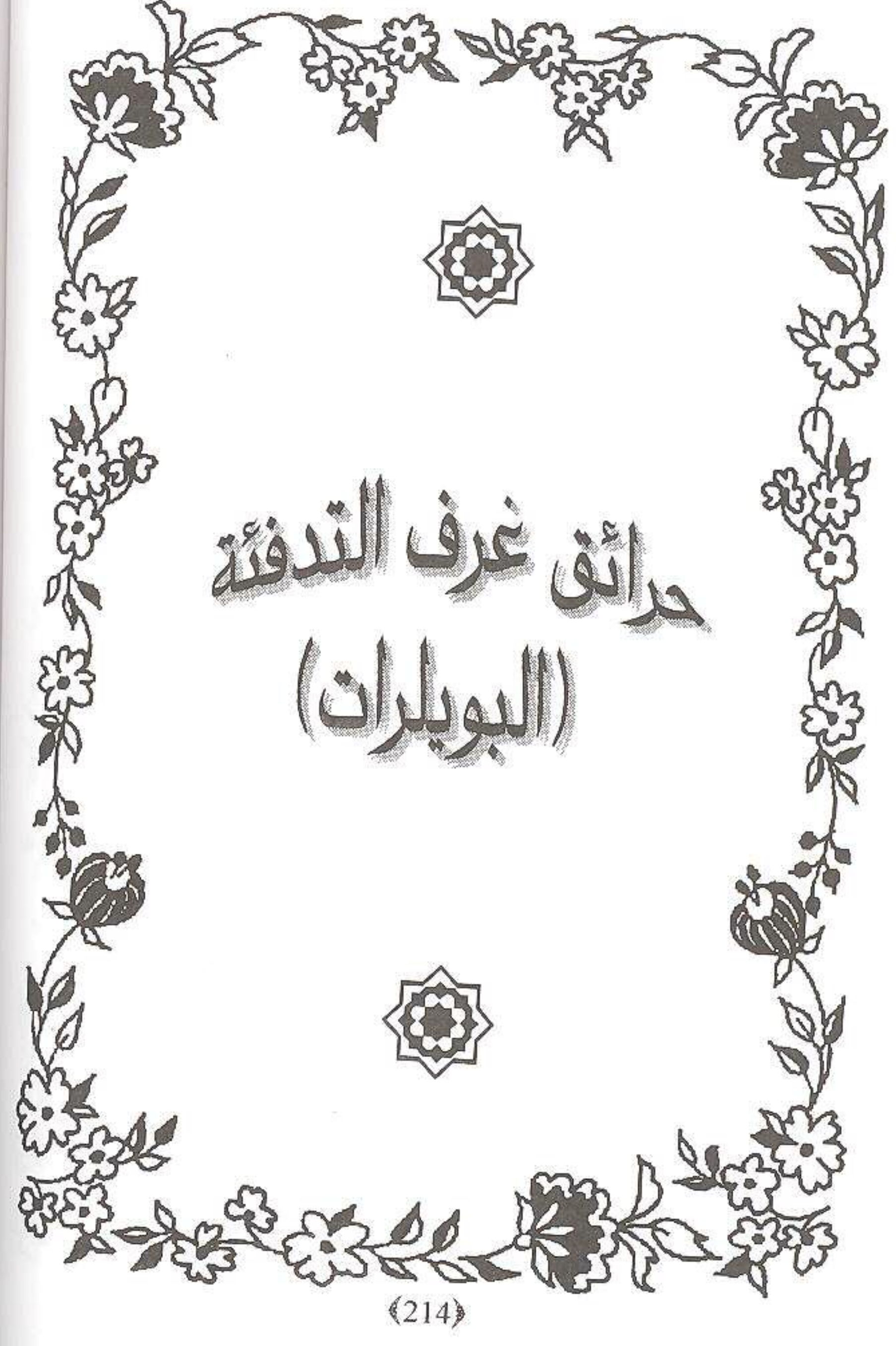
«5» وحدات إنارة تتضمن مصابيح أكبر من قدرتها

«6» استخدام حمايات بقياس يفوق قدرة تحمل الأسلاك

«7» الحرائق الناشئة عن حصول قوس كهربائي على شبكة التاريض:

«أ» بسبب وصلات مرخية على مسار موصلات التاريض

«ب» عبور تيار العطل الأرضي لتمديدات مجاورة كانابيب الماء أو الغاز وثقب الأنبوب



حرائق غرف التدفئة (البوبلرات)

تعود غالبية أسباب حرائق غرف التدفئة إلى تسرب الديزل بسبب إهمال الصيانة أو الإصلاح من قبل شخص غير كفؤ.

ويتجمع الديزل المتسرب على الأرض ولكون الحرارة المحيطة مرتفعة فسيتبخر ويكون جاهزاً للاشتعال عند توفر أي شرارة.



مصادر الشرارة المؤدية لحرائق غرف التدفئة

﴿1﴾ شـعلة الحـرّاق مكشـوفة بسـبب الإهمـال أو ارتخـاء البراغي

﴿2﴾ عبث أطفال

﴿3﴾ إلقاء عقب سيجارة من نوافذ الغرفة

﴿4﴾ شرارة كهربائية من توصيلات الجـرّاق أو المضخـة بسـبب ارتخاء التوصيلات أو لعطـل ما

﴿5﴾ قصـر دائـرة ضمـن أسـلاك مهترئـة أو مكشـوفة أو مربوطة بشكل سيء

إجراءات تصميمية للحد من حرائق غرف التدفئة

﴿1﴾ تامين تهوية جيدة طبيعية أو بواسطة مروحة سحب

﴿2﴾ إبعاد خزانات الديزل بعيداً عن غرفة التدفئة والمداخن

﴿3﴾ ميلان أرضية غرفة التدفئـة وفتحـات لتصريـف الديـزل المتسـرب أو أي سـائل ويفضل تبليط الغرفة

﴿4﴾ ترك مسافة كافية لا تقل عن متر بين البويلر والأخر

﴿5﴾ إبعاد اللوحات الكهربائية عن البويلرات



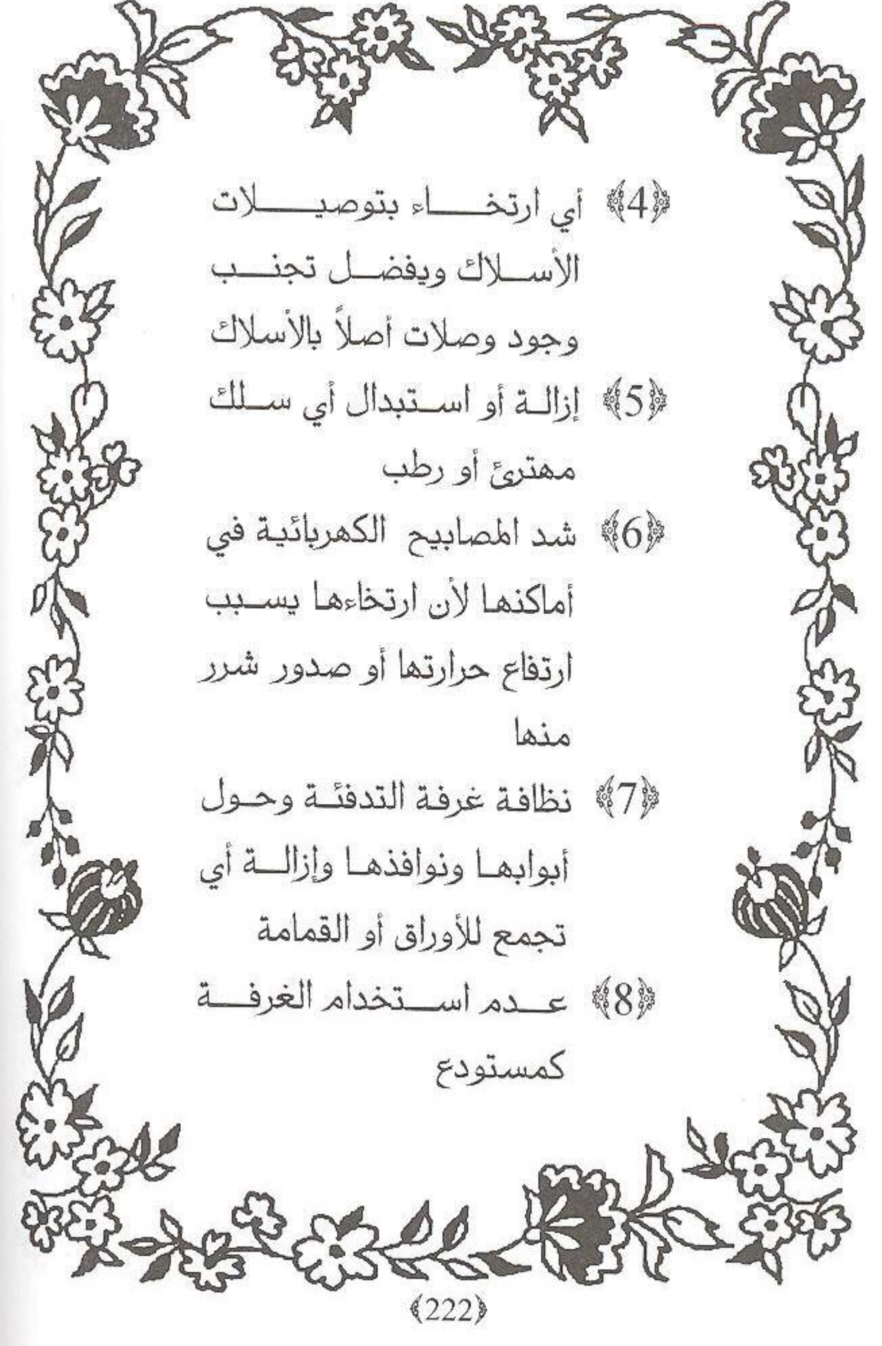
إجراءات دورية للحد من حرائق غرف التدفئة

يتم إجراء كشف دوري من قبل صاحب المبنى أو مسئول الصيانة وكشف خاص بعد كل عملية إصلاح أو صيانة تتم ضمن غرفة التدفئة للتاكد من:

﴿1﴾ وجود أي تسرب للديزل

﴿2﴾ كافة قطع البويلر في مكانها بشكل صحيح

﴿3﴾ أية أسلاك كهربائية ملقاة على الأرض أو على جسم البويلر أو قرب المدخنة



﴿4﴾ أي ارتخـــاء بتوصيــــلات الأسـلاك ويفضـل تجنــب وجود وصلات أصلاً بالأسلاك

﴿5﴾ إزالـة أو اسـتبدال أي سـلك مهترئ أو رطب

﴿6﴾ شد المصابيح الكهربائية في أماكنها لأن ارتخاءها يسـبب ارتفاع حرارتها أو صدور شرر منها

﴿7﴾ نظافة غرفة التدفئـة وحـول أبوابهـا ونوافذهـا وإزالــة أي تجمع للأوراق أو القمامة

﴿8﴾ عــدم اســتخدام الغرفــة كمستودع

لماذا تكثر الحرائق ذات المنشا الكهربائي

في المرافق السكنية أكثر من المرافق الصناعية أو المجمعات التجارية

﴿ما عدا الحرق العمد بطرق كهربائية﴾



في المرافق السكنية

﴿1﴾ التعامل مع التمديدات والتجهيزات يتم من قبل عامة الشعب

﴿2﴾ كثرة التعامل مع الأباريز والمفاتيح والوصلات

﴿3﴾ استخدام أسلاك وصلات خارجية بقياس لا يتناسب مع الحمل

﴿4﴾ الإهتراء والتقادم وقلة الصيانة

﴿5﴾ زيادة تحميل الإبريز الواحد

﴿6﴾ استخدام مصباح أكبر من قدرة وحدة الإنارة

في المرافق الصناعية والمجمعات التجارية

تتناقص الأخطار لوجود مهندس أو فني متخصص

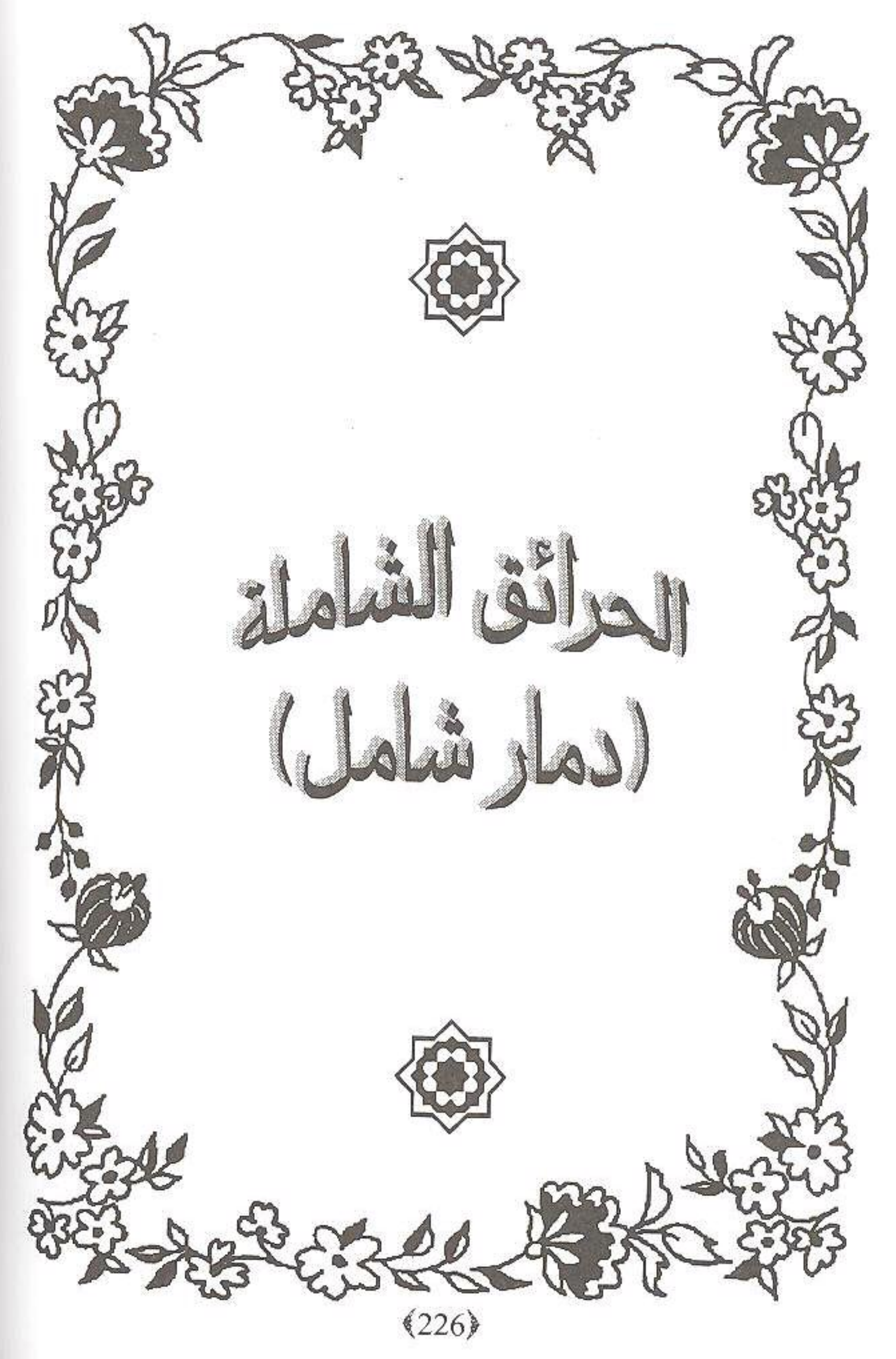
وتكون الأخطار كالتالي:

﴿1﴾ ارتخاء نقاط التوصيل على النهايات ﴿القواطع والمفاتيح﴾

﴿2﴾ نقص صيانة الأجهزة والتمديدات

﴿3﴾ استخدام أسلاك وكوابل بقياس أصغر ﴿الجهل أو التوفير﴾

﴿4﴾ الظروف المحيطة ﴿الحرارة العالية أو البرودة الشديدة﴾



التحقيق بالحرائق الشاملة

﴿دمار شامل﴾

حتى لو كانت بداية الحريق كهربائية إلاّ أن الحريق نفسه سيشمل دوائر أخرى غير معنية بالحريق ويحرقها ويسبب عدة نقاط قصر دائرة فيها مما يعقد التحقيق، لهذا يعتمد بهذه الحالة:

- ✓﴿1﴾ مشاهدات المجاورين والسكان
- ✓﴿2﴾ جرد موجودات البناء واستخداماتها
- ✓﴿3﴾ وقت حصول الحريق

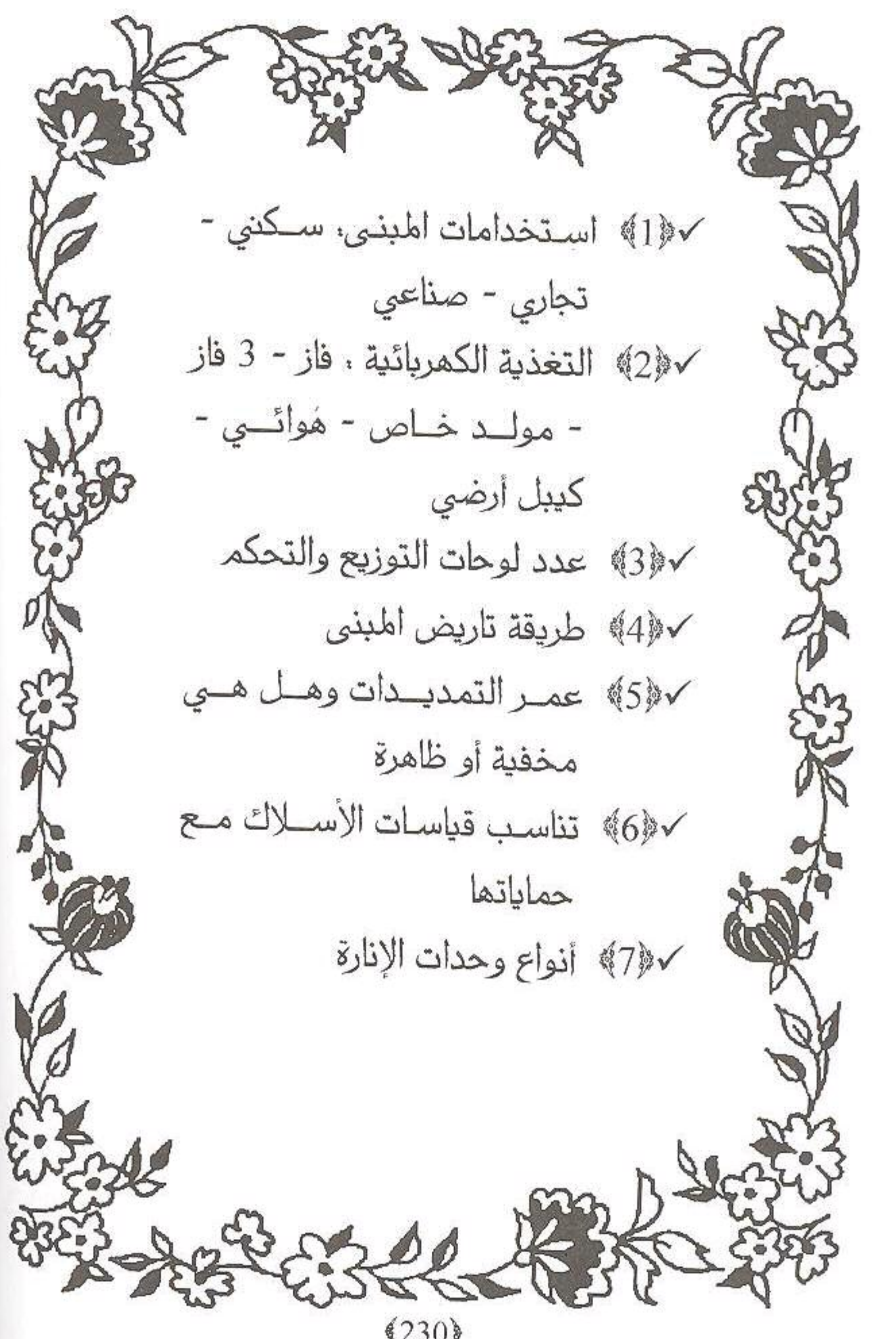
✓《4》 احتمال الحرق العمد الجنائي

✓《5》 تدقيق بوليصة التامين

✓《6》 لمحة عن خصوصيات السكان والشهود

✓《7》 مشاهدة عامة لبقايا وضع النظام الكهربائي للبناء

تساؤلات في موقع الحريق
(يمكن مناقشتها في المحكمة)



✓﴿1﴾ استخدامات المبنى: سكني - تجاري - صناعي

✓﴿2﴾ التغذية الكهربائية ، فاز - 3 فاز - مولد خاص - هوائي - كيبل أرضي

✓﴿3﴾ عدد لوحات التوزيع والتحكم

✓﴿4﴾ طريقة تاريض المبنى

✓﴿5﴾ عمر التمديدات وهل هي مخفية أو ظاهرة

✓﴿6﴾ تناسب قياسات الأسلاك مع حماياتها

✓﴿7﴾ أنواع وحدات الإنارة

✓﴿8﴾ تكييف مركزي أو وحدات مستقلة، تدفئة، تسخين بالكهرباء

✓﴿9﴾ آخر مرة تم عمل صيانة للوحات التكييف / التدفئة ومن قبل من

✓﴿10﴾ أقرب الأجهزة الكهربائية لمنطقة بدء الحريق وهل كان قيد التشغيل ومتى وضع بهذا الموقع

✓﴿11﴾ تشغيله يدوي، ساعة توقيت، أو عن طريق فيش وإبريز وما هي حالة سلك التوصيل



✓﴿12﴾ هل للجهاز مشكلات فنية سابقة، ما هي وأين ومتى

✓﴿13﴾ ملاحظة آثار تراكم حراري، داخلي أو خارجي

✓﴿14﴾ أقرب شئ للجهاز ﴿المجاور تماماً﴾

✓﴿15﴾ مظاهر شدة الحرارة على بقية الأجهزة حول منطقة بدء الحريق، هل مماثلة للجهاز المشتبه به

✓﴿16﴾ وجود أي مواد سريعة الاشتعال معلّقة أو متدلية أو مجاورة لمنطقة بدء الحريق

✓﴿17﴾ إذا حصل الحريق ليلاً، أو بعد الإغلاق، فما الأجهزة التي تترك عادة بوضع تشغيل ومن يشغلها عادة

✓﴿18﴾ ما الأجهزة التي تعمل نهاراً وهل هي ذاتها ليلاً أو بعد الإغلاق

✓﴿19﴾ آخر مرة حصل فيها مشكلة في النظام الكهربائي ما هي ومن أصلحها

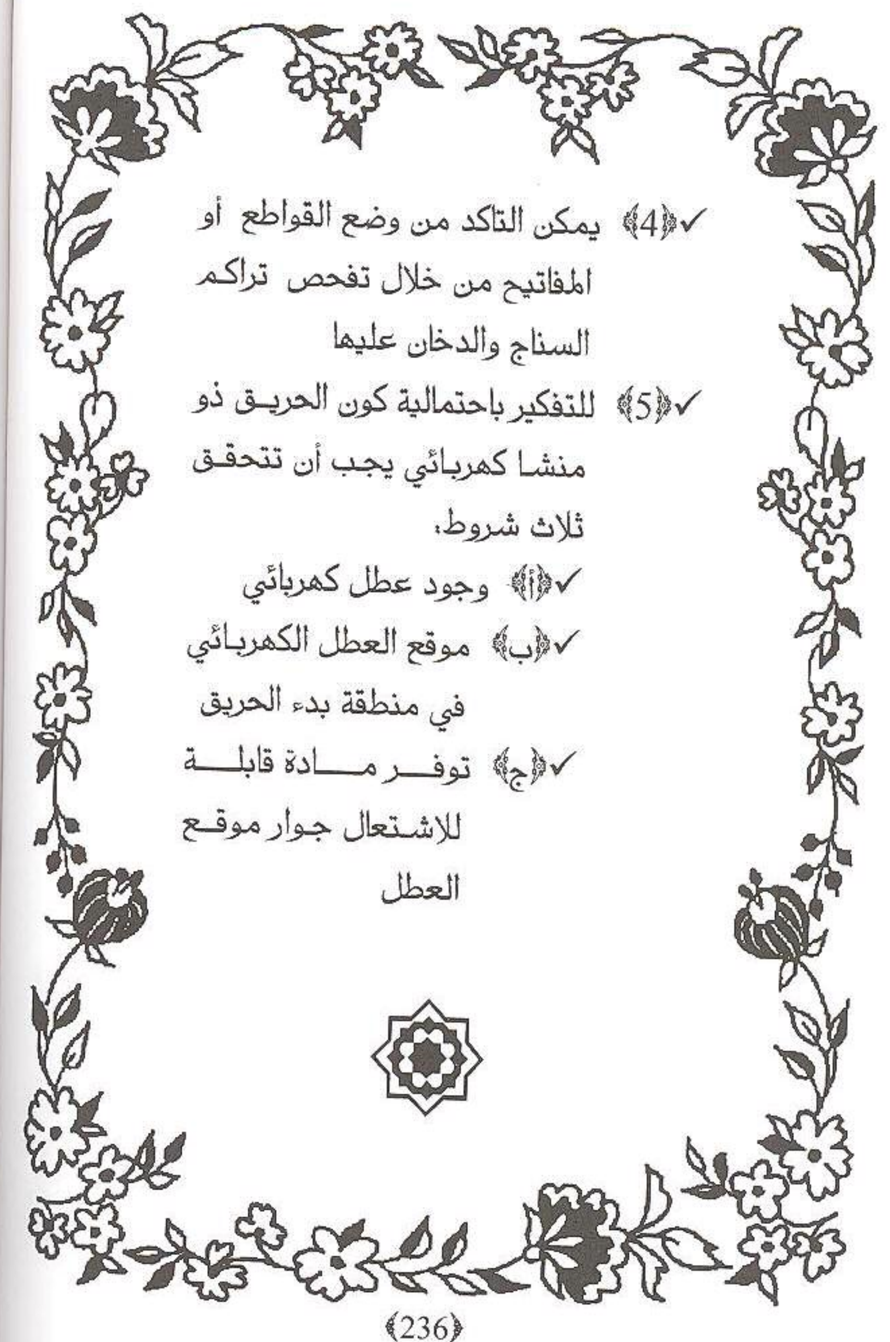
ما يجب الإنتباه له في موقع الحريق

ما يجب الانتباه له في موقع الحريق

✓﴿1﴾ التاكد من أن التيار الكهربائي مفصول تماماً مع مراعاة عدم وجود تغذية من مصدر آخر ﴿من أحد الجوار﴾ وذلك قبل البدء بالتحقيق وأخذ العينات

✓﴿2﴾ هل كان المبنى مزوداً بالتيار الكهربائي خلال الحريق

✓﴿3﴾ التاكد أن وضع قواطع اللوحات هو نفسه كما كانت خلال الحريق ولم يغير وضعها أي شخص آخر



✓«4» يمكن التاكد من وضع القواطع أو المفاتيح من خلال تفحص تراكم السناج والدخان عليها

✓«5» للتفكير باحتمالية كون الحريـق ذو منشا كهربائي يجب أن تتحقق ثلاث شروط،

✓«أ» وجود عطل كهربائي

✓«ب» موقع العطل الكهربائي في منطقة بدء الحريق

✓«ج» توفـر مـادة قابلـة للاشتعال جوار موقع العطل

حرائق ذات منشا غير كهربائي



بعض أسباب الحرائق

«ذات منشا غير كهربائي»

«1» عبث أطفال

«2» أجهزة الطبخ

«3» مدافئ «غاز - كاز»

«4» الاحتراق الذاتي

«5» عيدان الثقاب

«6» الشموع وبقايا الرماد

«7» تركيز أشعة الشمس على مواد سريعة الاشتعال

«8» الألعاب النارية

«9» قطط أو كلاب منزلية تسبب سقوط مواد أو أجهزة وتتسبب بحريق

«10» الصواعق

«11» التدخين

«12» الحرق العمد

«13» تفاعل مواد كيماوية بسبب سوء التخزين

«14» الشرر المتطاير من الآلات ومواقد التدفئة

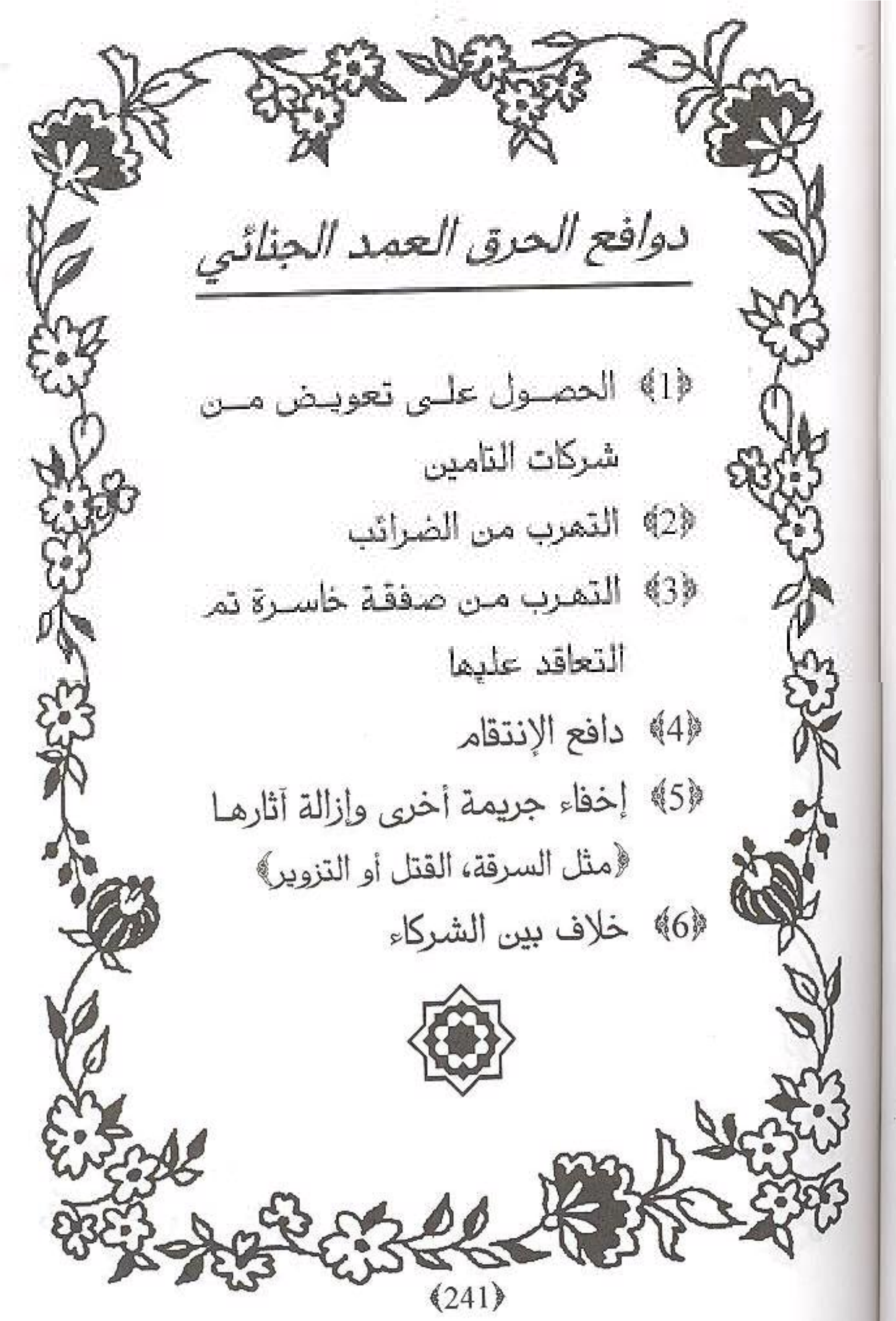
«15» بقايا أعمال اللحام «سواء بالأستلين أو الكهرباء» وأعمال الترميم عموماً

«16» اهمال صيانة غرف التدفئة والأفران

«17» مختبر كيماوي سري «مشبوه»



الحرق العمد الجنائي



دوافع الحرق العمد الجنائي

﴿1﴾ الحصـول علـى تعويـض مـن شركات التامين

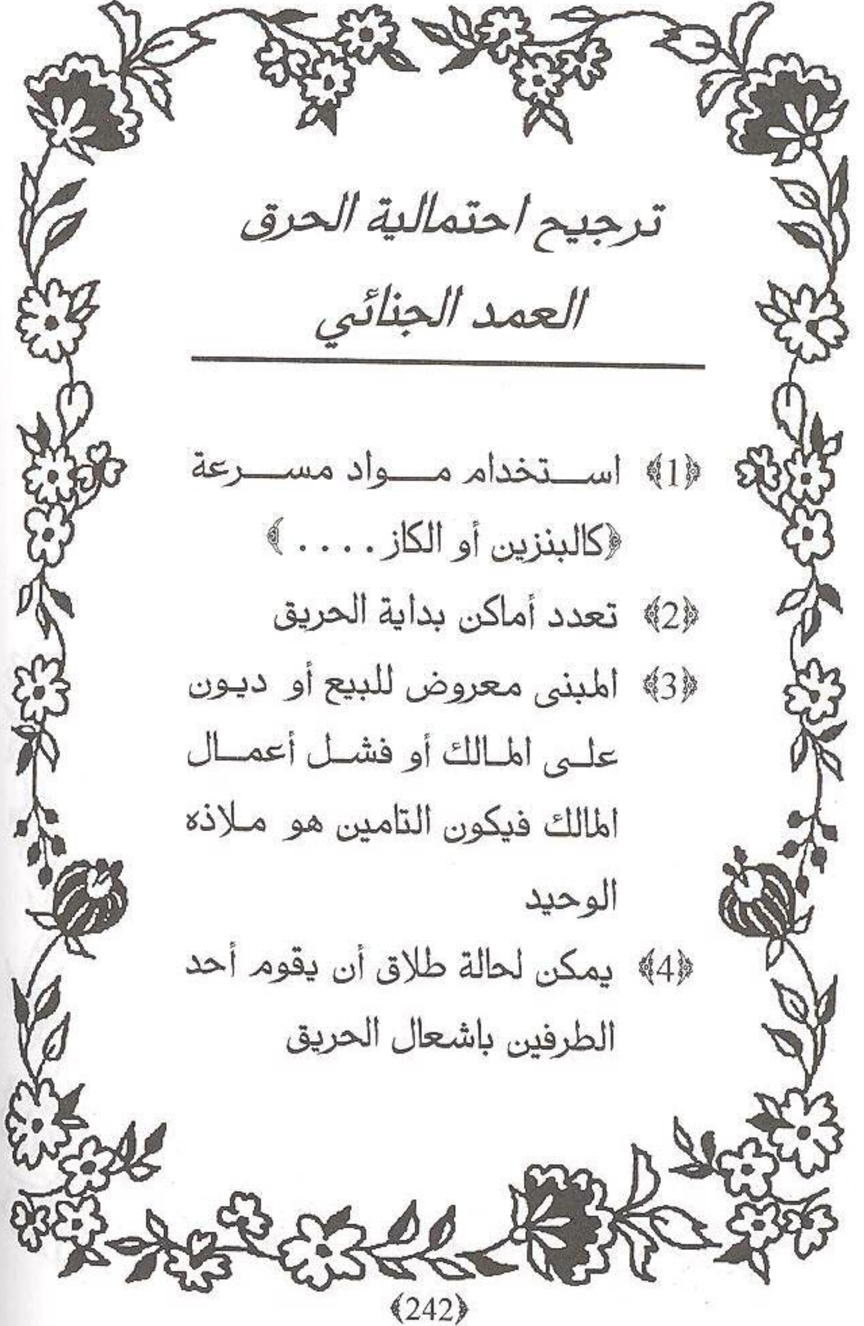
﴿2﴾ التهرب من الضرائب

﴿3﴾ التهرب مـن صفقة خاسـرة تم التعاقد عليها

﴿4﴾ دافع الإنتقام

﴿5﴾ إخفاء جريمة أخرى وإزالة آثارها ﴿مثل السرقة، القتل أو التزوير﴾

﴿6﴾ خلاف بين الشركاء



ترجيح احتمالية الحرق العمد الجنائي

﴿1﴾ استخدام مواد مسرعة ﴿كالبنزين أو الكاز. . . . ﴾

﴿2﴾ تعدد أماكن بداية الحريق

﴿3﴾ المبنى معروض للبيع أو ديون على المالك أو فشل أعمال المالك فيكون التامين هو ملاذه الوحيد

﴿4﴾ يمكن لحالة طلاق أن يقوم أحد الطرفين باشعال الحريق

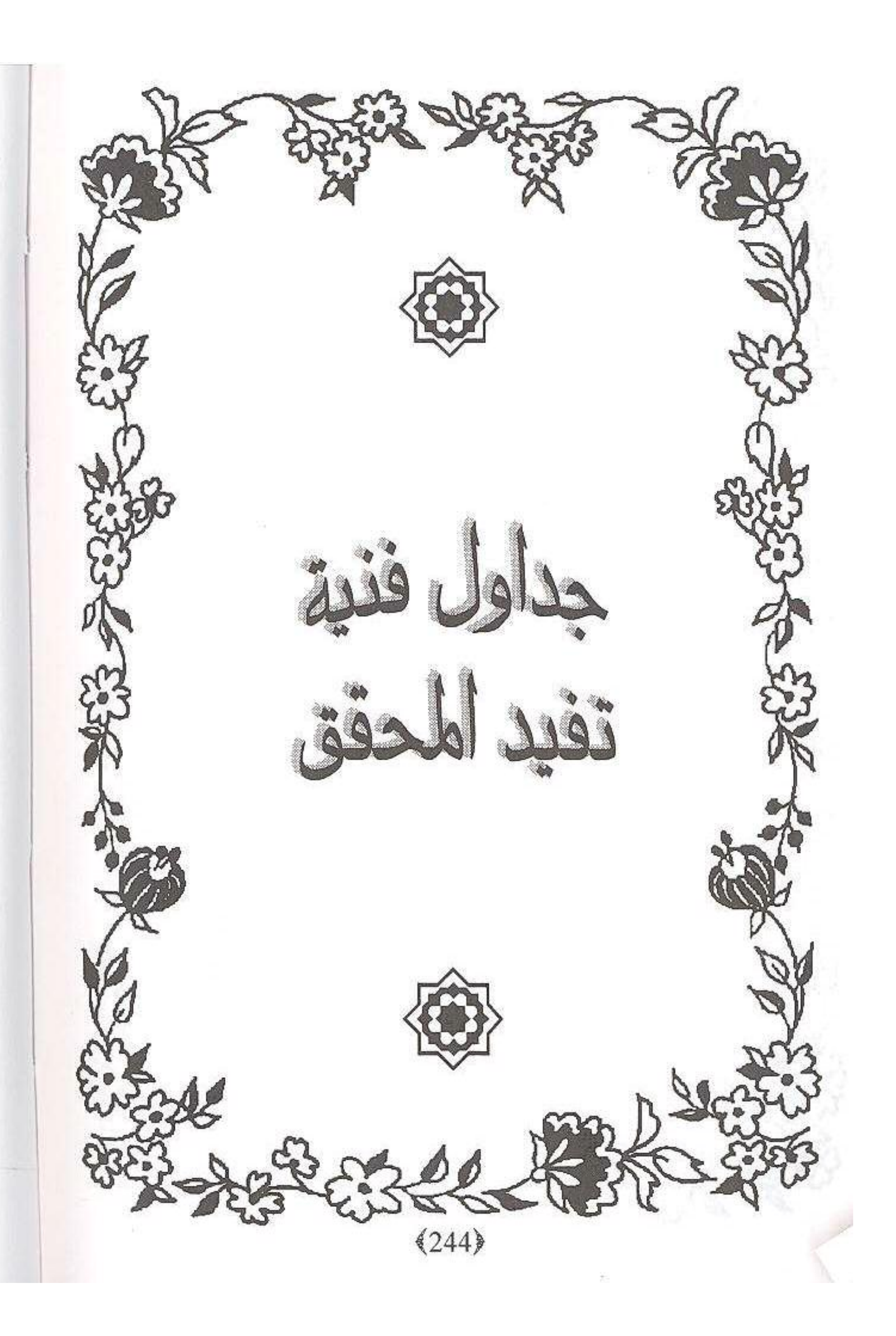
﴿5﴾ تتبع صاحب المبنى للمحقق خلال البحث بين الأنقاض لمعرفة سبب الحريق دليل على خشيته من معرفة المحقق لأدوات أو طريقة جريمة الحرق العمد

﴿6﴾ إن مجرم الحرق العمد يمكن أن يكرر محاولة ناجحة سابقة له، لذا فإن توفر معلومات عنه يفيد في التحقيق

﴿7﴾ رفع أشياء ذات قيمة من الموقع قبل الحريق

﴿8﴾ وجود جثة إنسان في موقع الحريق

﴿9﴾ وجود أشياء وأدوات غريبة في موقع الحريق ﴿أدوات لا تستخدم عادةً في هذا الموقع﴾



تاثر الدهانات بالحرارة

درجة الحرارة (درجة مئوية)	تاثر الدهان
150 -200	تلين وجه الدهان
200 - 260	زوال اللون وتعتيم
260 - 315	تحول الدهان إلى أسود (تفحم)
315 - 370	إبيضاض (تحول للون الأبيض)
فوق 370	يخرب الدهان ويظهر المعدن مكشوف (يتجرد المعدن من الدهان)

درجة حرارة انصهار بعض المواد

المادة	درجة الانصهار (درجة مئوية)	ملاحظات
قصدير	232	
رصاص	326	
توتياء / خارصين	410	
مغنزيوم	650	
المنيوم	660	400 يلين
برونز	800	
زجاج	850	750 يلين
نحاس أصفر	950	
فضة	950	

درجة حرارة انصهار بعض المواد

المادة	درجة الانصهار (درجة مئوية)	ملاحظات
نحاس	1082	
ذهب	1095	
حديد صب	1500 - 1100	
حديد	1540	
فولاذ	1600 - 1400	600 يتقوس
نيكل	1460	
بلاتين	1775	
كروم	1875	
تنغستين	3380	

ألوان اللهب لبعض انواع الوقود

الوقود	لون اللهب
خشب / ورق / ملابس	أحمر إلى أصفر
غازولين (بنزين السيارات)	أحمر إلى أبيض
بنزين (سائل ملتهب)	أصفر إلى أبيض
زيت التربنتين	أصفر إلى أبيض
كيروسين	أحمر قاتم ألى أصفر برتقالي
نفط	أزرق فاتح إلى أبيض

ألوان الدخان لبعض أنواع الوقود

لون الدخان	الوقود
أسود إلى بني	زيت التربنتين حرائق مواد سائلة، مطاط لدائن، مركبات الغاز
أسود	كيروسين، نفط، غازولين وكذلك من نقص الأكسجين بموقع الحريق لوجود جزيئات كربون غير محترقة

ألوان الدخان لبعض أنواع الوقود

لون الدخان	الوقود
أزرق	مواد كحولية
أصفر	مواد كبريتية، صوديوم
أبيض	مواد رطبة، حامض الكبريت، الفسفور
أبيض إلى رمادي	بنزين (سائل ملتهب)
رمادي إلى بني	خشب، ورق، ملابس مواد جافة مكدسة فوق بعضها (قش، ورق مجعد، تبن)

درجة الاشتعال
وحدود الإشتعال لبعض الغازات

الغاز	درجة الاشتعال درجة مئوية	حدود الإشتعال الوقود / الهواء %
الميثان	537	14- 5.3
البروبان	466	9.5 - 2.2
البيوتان	405	8.5- 1.9
الهيدروجين	585	75 -4
الاسيتلين	300	81 - 2.5
الإثين	515	12.5 - 3
أول أكسيد الكربون	609	74 - 12.5

حدود الانفجار لبعض الغازات

الغاز	نسبة الغاز إلى الهواء %	
	الدنيا	العليا
بيوتان	1.6	8.5
أول أكسيد الكربون	12.5	74.5
كحول إثيلي	3.2	19.0
غاز طبيعي	4.8	13.5
غازولين (بنزين السيارات)	1.3	6.0
هيدروجين	4.1	74.2
كحول مثيلي	6.0	36.5
نفط	1.2	6.0
بروبان	2.3	9.5
توليووين	1.2	7.0

تغير لون مادة الكروم

مع ارتفاع درجة الحرارة

درجة الحرارة مئوية	اللون
250	أصفر
400	أزرق
500	أحمر فاتح
800	أحمر ساطع
1000	ليموني
1200	أبيض
فوق 1300	أبيض ساطع

علاقة لون اللهب بمستوى الحرارة

(أعلى حرارة) درجة مئوية	لون اللهب
600	أحمر
750	أحمر كرزي
900	أحمر ساطع
980	برتقالي
1150	أصفر فاتح
1250	أبيض
فوق 1400	أبيض ساطع

أقصى حرارة لا يتغير عندها شكل المادة

المادة	أقصى حرارة درجة مئوية
تيب وعازل PVC	80
مطاط / إطارات	85
أغلفة أجهزة منزلية (بولي اتيلين / بولي بروبليين)	100
راتنج الفنول (للأباريز)	125
بوليستر	135
ملامين	140
سيليكون / مطاط	180
سيليكون / طلاء	250

ألوان أجهزة الإطفاء اليدوية

مادة الإطفاء	لون الجهاز
ماء	أحمر
بودرة	أزرق
فوم «رغوة»	بيج
غاز هالون	أخضر
غاز $CO2$	أسود

تصنيف الحرائق •

- حرائق الصنف « A »:

المواد الصلبة ذات الطبيعة العضوية

«ورق - كرتون - أقمشة - . . . . »

- حرائق الصنف « B »:

المواد السائلة أو الصلبة القابلة للتميؤ

«زيوت - دهون - مشتقات البترول

- . . . »

- حرائق الصنف « C »: الغازات

«ميثان - بروبان - بيوتان -. . . .»

- حرائق الصنف « D »: الفلزات

«صوديوم - مغنيزيوم - زركانيوم

-. . . .»

•: حسب كود الوقاية من الحرائق / الأردن بند 4/4/6

مصطلحات الحريق

تعريفات

❁ الحريق، هو عملية أكسدة بواسطة الأكسجين أو عامل مؤكسد وينتج عن هذه العملية حرارة وضوء

حدودها الدنيا هي الصدأ ﴿أكسدة بطيئة﴾.

حدودها العليا هي الانفجار ﴿أكسدة سريعة جدا﴾.

وبين هذين الحدين يوجد،

النار المدخنة ﴿بدون لهب﴾

النار الحرة الملتهبة

مصطلحات الحريق

❁الانفجار الدخاني *(Back Draft)*

هو انفجار غاز أول أكسيد الكربون ويحصل في الحرائق المحصورة قليلة الأكسجين (نار مدخنة) وعندما يتوفر الأكسجين فجاة (فتح أو كسر مدخل) يحصل احتراق سريع جداً بشكل انفجار مسبباً أضراراً بالغة وخطراً على رجال الإطفاء

❁الانفجار *(Explosion)*

حريق مفاجئ سريع جداً ينتج عنه تمدد هائل بحجم الغازات وارتفاع هائل بالضغط وصوت عالي وحرارةيمكن أن تصل إلى 1600 درجة مئوية

❁حدود الانفجار *(Explosive Limits)*

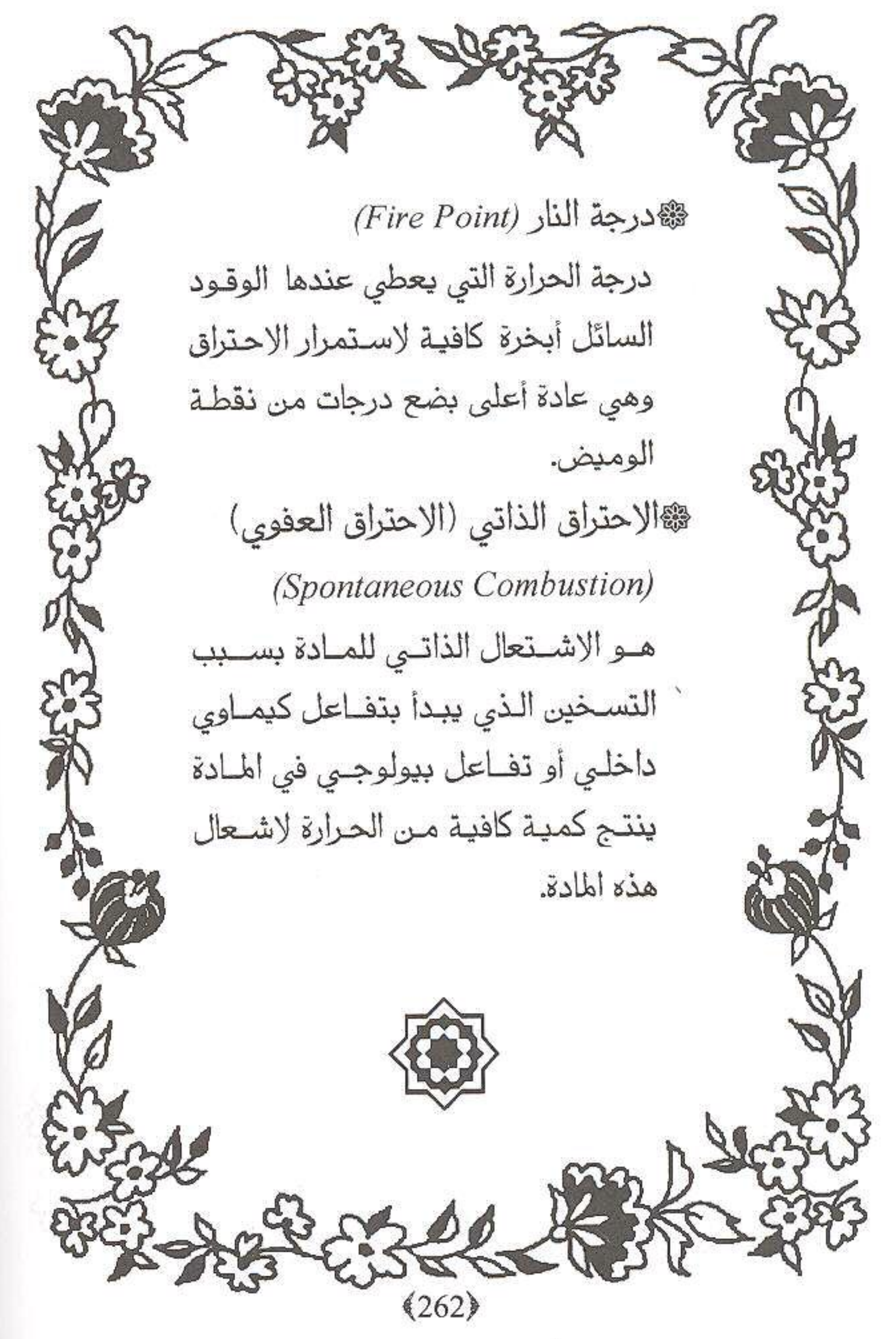
تعطى عادة كحد أعلى وحد أدنى للنسبة المئوية للمادة إلى الهواء فإذا كانت النسبة خارجها فلن يتم تفاعل الانفجار.

❁تلدين *(Annealing)*

فقدان صلابة المعدن بسبب تعرضه لمستوى حرارة معين ومن ثم تبريده.

❁الحرق العمد الجنائي *(Arson)*

جريمة استخدام النار أو الانفجار لتخريب أملاك الآخرين أو الاحتيال على شركات التامين أو إخفاء جريمة أخرى



❁درجة النار *(Fire Point)*

درجة الحرارة التي يعطي عندها الوقود السائل أبخرة كافية لاستمرار الاحتراق وهي عادة أعلى بضع درجات من نقطة الوميض.

❁الاحتراق الذاتي (الاحتراق العفوي)

(Spontaneous Combustion)

هـو الاشـتعال الذاتـي للمـادة بسـبب التسخين الـذي يبدأ بتفـاعل كيمـاوي داخلي أو تفـاعل بيولوجـي في المادة ينتج كمية كافية من الحرارة لاشعال هذه المادة.

❁درجة الاشتعال

(Ignition Temperature)

أقل درجة حـرارة (يسخن إليها الوقـود الممـزوج بـالهواء) يمكـن أن يسـتمر الاحـتراق عندهـا دون الاعتمـاد علـى مصدر التسخين.

❁حدود الاشتعال

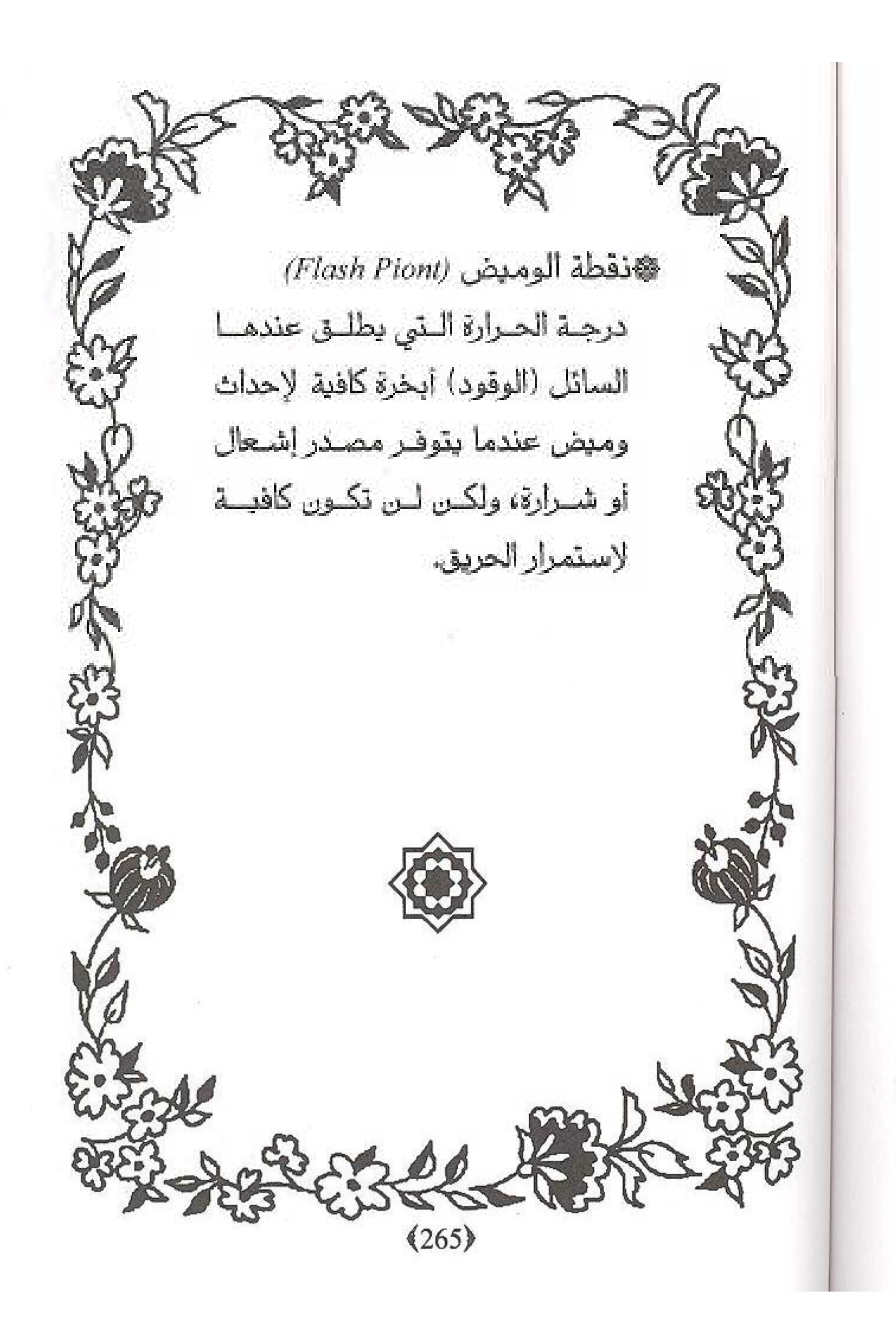
(Flammability Limits)

وهـي حـدود نسـبة الغاز (الوقـود) إلى الهـواء اللازمـة ليسـتمر الاحـتراق (الاشتعال)، فإذا كانت النسبة خارجها فلن يستمر.

❁الوميض (Flash Over)

العملية التي تحصل عادة كنتيجة للنار المدخنة (قليلة الأكسجين) حيث ترتفع حرارة المواد في الموقع إلى درجة الاشتعال وتشتعل فجاة كافة المواد بوقت واحد بشكل نار مفاجئة تشمل المكان كله لذا فإن الوميض هو الحالة الواقعة بين النار المدخنة والنار الشاملة

كما يمكن أن يحدث الوميض عندما يؤثر الحريق نفسه على حيز ما فيرفع درجة حرارة موجوداته إلى درجة الاشتعال فتشتعل عندها تلقائياً كافة الموجودات في وقت واحد.



❁نقطة الوميض (Flash Piont)

درجة الحرارة التي يطلق عندها السائل (الوقود) أبخرة كافية لإحداث وميض عندما يتوفر مصدر إشعال أو شرارة، ولكن لن تكون كافية لاستمرار الحريق.



خطر التيار الكهربائي على جسم الإنسان

العوامل المؤثرة على الإصابة بالتيار الكهربائي ،

﴿1﴾ مستوى الفولتية ،

كلما ازدادت زاد خطر الإصابة.

﴿2﴾ وضعية الشخص المصاب ،

كلما كان معزولاً بشكل أفضل قل خطر الإصابة.

هذا يشمل رطوبة سطح الجسم وطبيعة اتصال الجسم بالأرض

﴿3﴾ زمن مرور التيار ،

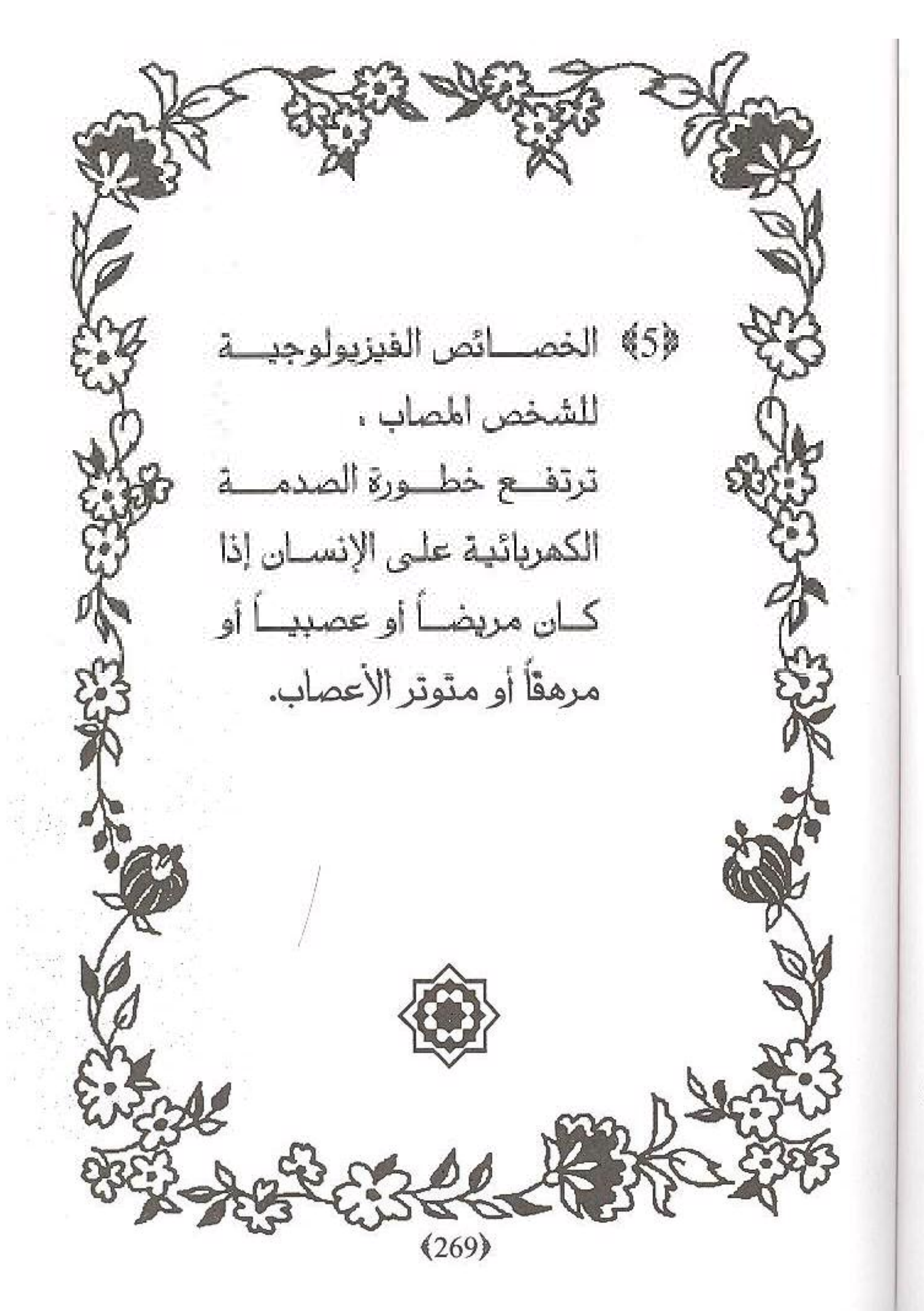
كلما ازداد زاد الخطر وهذا يتطلب الإسراع دوماً بعزل المصاب عن التيار.

﴿4﴾ مسار التيار الكهربائي في جسم الإنسان ،

تكون أشد الإصابات خطراً إذا شمل المسار أعضاء هامة كالقلب والرئتين.

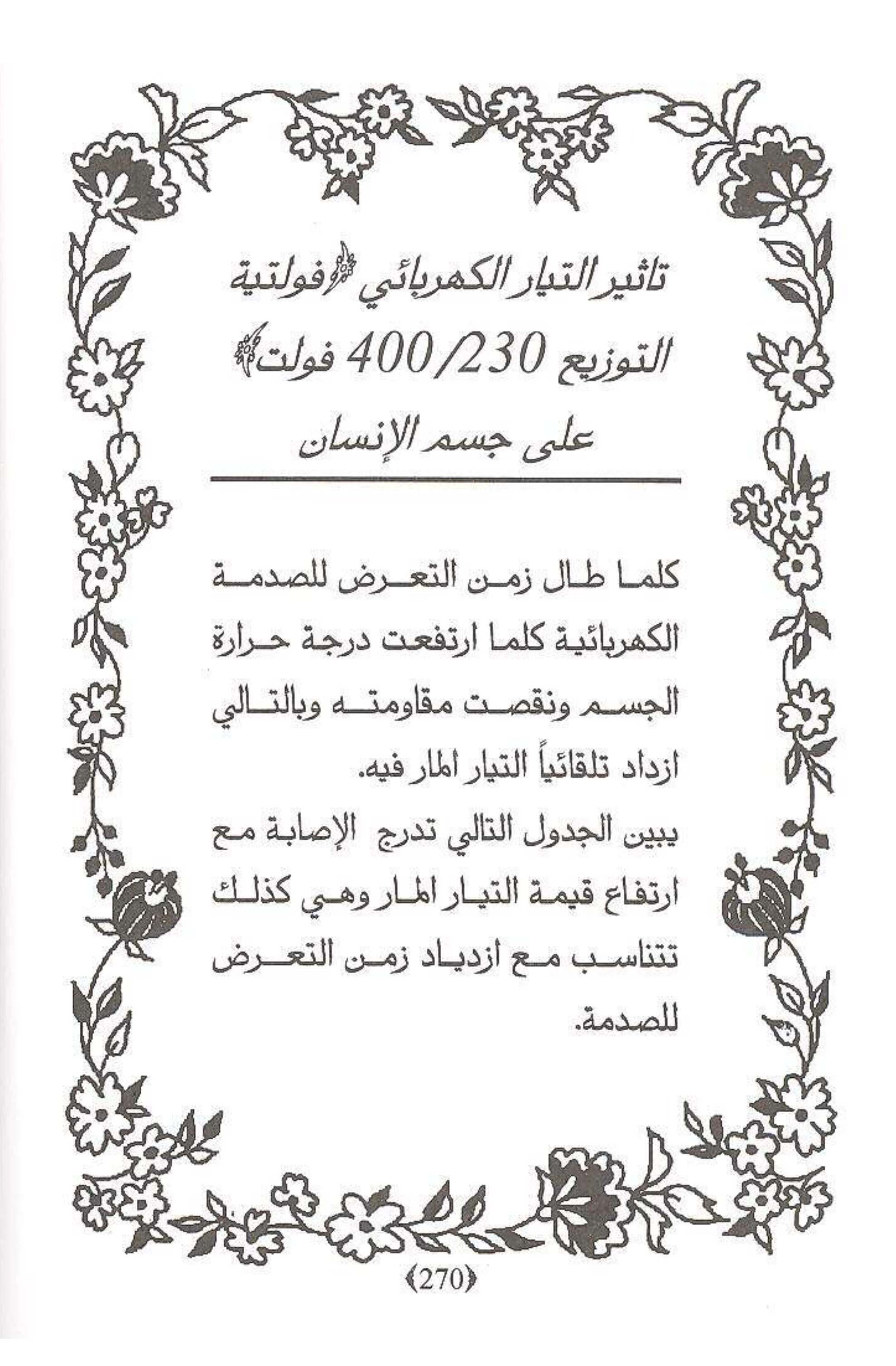
وبالتالي فإن أخطر المسارات هي؛

من اليد اليسرى إلى القدمين



﴿5﴾ الخصائص الفيزيولوجية للشخص المصاب ،

ترتفع خطورة الصدمة الكهربائية على الإنسان إذا كان مريضاً أو عصبياً أو مرهقاً أو متوتر الأعصاب.



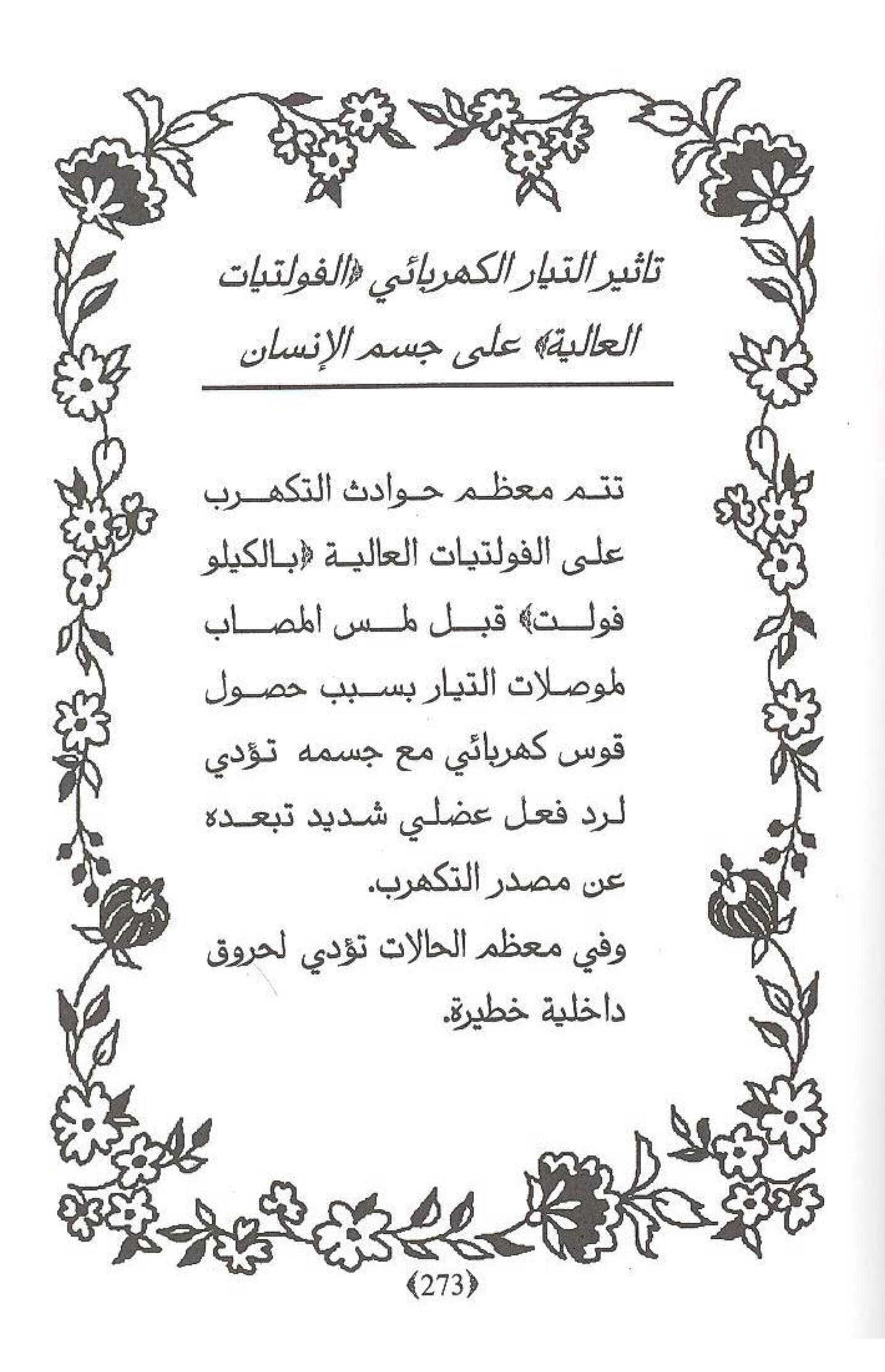
تاثير التيار الكهربائي ﴿فولتية التوزيع 230/400 فولت﴾ على جسم الإنسان

كلما طال زمن التعرض للصدمة الكهربائية كلما ارتفعت درجة حرارة الجسم ونقصت مقاومته وبالتالي ازداد تلقائياً التيار المار فيه.

يبين الجدول التالي تدرج الإصابة مع ارتفاع قيمة التيار المار وهي كذلك تتناسب مع ازدياد زمن التعرض للصدمة.

قيمة التيار المار (ميللي أمبير)	تأثيره على جسم الإنسان
1	رجفة مزعجة
8	تقلصات عضلية ويمكن الإفلات من ملامسة التيار
30	تشنجات مؤلمة ويصعب الإفلات دون مساعدة الآخرين، وميل للإستسلام

قيمة التيار المار (ميللي أمبير)	تأثيره على جسم الإنسان
50	تقلص الرئتين واحتمال الإختناق
100	إختلال عمل عضلة القلب واحتمال تصلبها والوفاة
200	توقف القلب تماماً وحروق بالأحشاء الداخلية



تأثير التيار الكهربائي «الفولتيات العالية» على جسم الإنسان

تتم معظم حوادث التكهرب على الفولتيات العالية «بالكيلو فولت» قبل لمس المصاب لموصلات التيار بسبب حصول قوس كهربائي مع جسمه تؤدي لرد فعل عضلي شديد تبعده عن مصدر التكهرب.

وفي معظم الحالات تؤدي لحروق داخلية خطيرة.

خطر الاقتراب من الشبكات الكهربائية الحية

إن خطر الاقتراب من الشبكات «سواء خطر الصعقة الكهربائية على الإنسان أو خطر القوس الكهربائي المؤدي لحريق» يزداد بازدياد الفولتية.

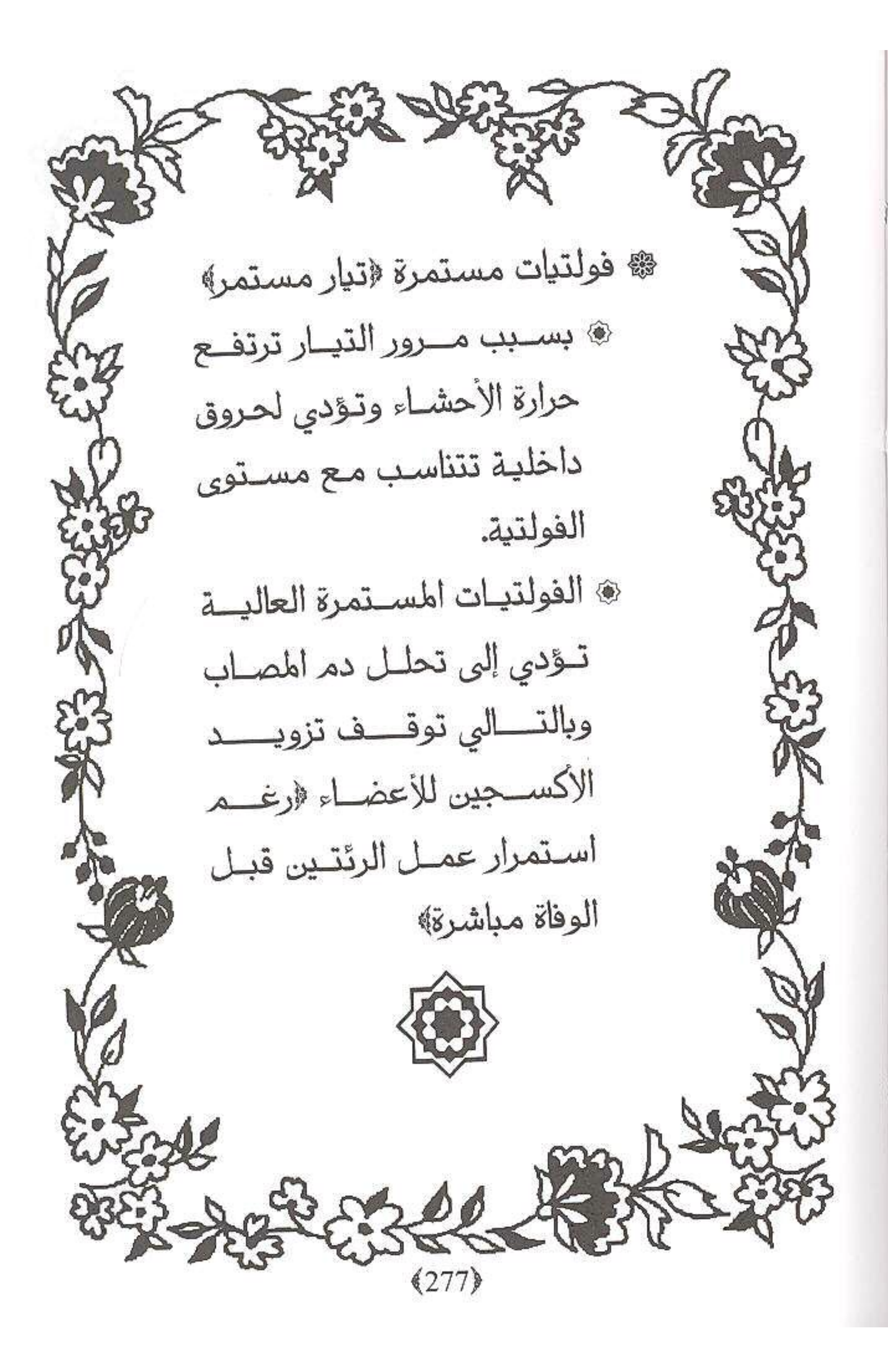
كلما ازدادت الفولتية ازدادت مسافة الأمان المطلوبة.

أقل مسافة مسموحة

بين أقرب نقطة حية للشبكة الكهربائية

و أقصى نقطة يصلها أي جزء من العامل أو معداته

الفولتية المقررة بين الأطوار (الفازات) (كيلو فولت)	أدنى مسافة (سم)
لغاية - 6.6	60
11 - 6.6	65
11- 33	70
33 - 66	80
66 - 132	125
132 - 275	275
275 - 375	350



❁ فولتيات مستمرة ﴿تيار مستمر﴾

❁ بسـبب مـرور التيـار ترتفـع حرارة الأحشـاء وتـؤدي لحروق داخلية تتناسـب مع مسـتوى الفولتية.

❁ الفولتيـات المسـتمرة العاليـة تـؤدي إلى تحلـل دم المصـاب وبالتـالي توقـف تزويـد الأكسـجين للأعضـاء ﴿رغـم اسـتمرار عمـل الرئتـين قبـل الوفاة مباشرة﴾

يمكن اختصار آثار التكهرب «الصعقة الكهربائية» كالتالي:

- الموت نتيجة الرجفان البطيني أو توقف القلب.
- حروق مختلفة «سطحية وداخلية»
- اضطرابات مؤقتة للدورة الدموية والتنفس تنتهي بانتهاء التكهرب.

أسباب حوادث التكهرب «الصعقة الكهربائية»

«1» عدم التقيد بمتطلبات السلامة والأمان

«2» نقص المعرفة بالنواحي العلمية والفنية

«3» استخدام عوازل ونواقل كهربائية دون المستوى اللازم

«4» الاستهتار بمخاطر التيار الكهربائي بحجة:

- الخبرة الطويلة
- الشجاعة أو الجراة

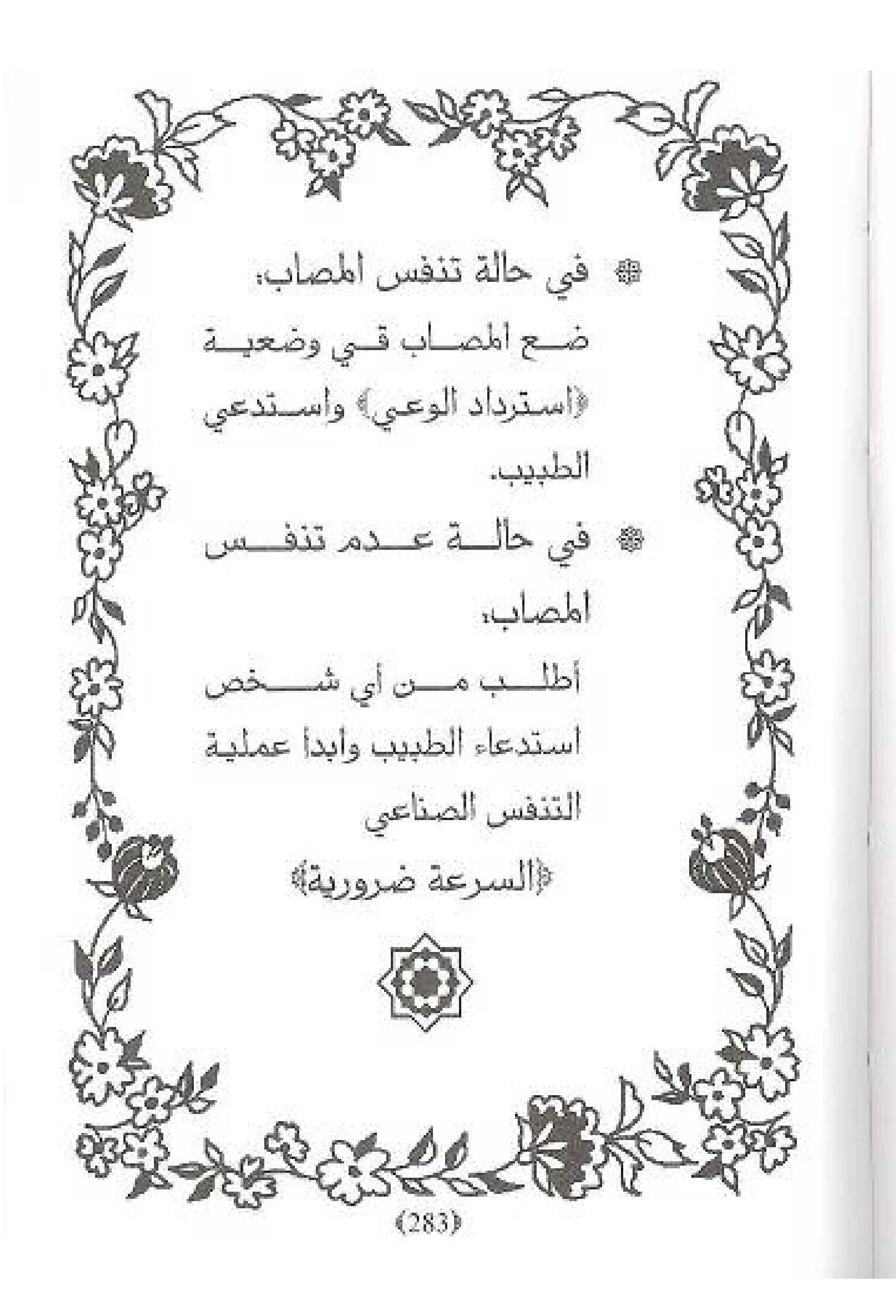
إنقاذ المصاب
بالصدمة الكهربائية

الصدمة الكهربائية
تصرف فوراً ... التأخير مميت

تاكد من الوصول الآمين إلى المصاب

إذا لم يكن المصاب بعيداً عن مصدر التيار، أبعده عن التلامس وذلك بفصل التيار فوراً، إما بنزع القابس «الفيش» أو نزع الكيبل، وإذا لم يكن ذلك ممكناً، قف على سطح عازل «مثل، مطاط، خشب جاف، طوب جاف، جرائد مطوية وسميكة، كتب» وحاول دفع أو سحب المصاب حتى يتخلص من التلامس، وذلك باستخدام مواد عازلة مثل عصا مكنسة طويلة جافة.

- لا تلمس المصاب بايد عارية.



- في حالة تنفس المصاب، ضع المصاب في وضعية «استرداد الوعي» واستدعي الطبيب.
- في حالة عدم تنفس المصاب، أطلب من أي شخص استدعاء الطبيب وابدأ عملية التنفس الصناعي

«السرعة ضرورية»

يوضع المصاب بهذه الوضعية في حالة:

- أن تنفس المصاب طبيعي

أو

- بعد عملية التنفس الصناعي، إذا بدأ المصاب التنفس لوحده

التنفس الصناعي

✓«1» تأكد من أن مجرى الهواء غير مغلق، انزع طقم الأسنان إن وجد، وانزع أي شيء من داخل فم المصاب.

✓«2» ضع المصاب على ظهره وارجع رأسه إلى الخلف بإحدى اليدين، واسحب ذقنه إلى الأعلى باليد الأخرى.

✓«3» خذ نفساً عميقاً واضغط منخري المصاب بقوة أصابعك ثم ضع شفتيك حول فم المصاب وانفخ الهواء داخل رئتيه . . . . استمر حتى يرتفع صدر المصاب

✓«4» ارفع فمك وانتظر هبوط الصدر.

كرر العملية وتابع النفخ حسب تنفسك
الطبيعي وعندما يبدأ المصاب
بالتنفس . . . ضعه فوراً في
وضعية استرداد الوعي.

إذا لم يستجب المصاب للتنفس الصناعي

افحص نبض الشريان السباتي *Carotid* ولون الجلد وبؤبؤ العين. فإذا انقطع النبض وأصبح لون الجلد رمادياً ضارباً إلى الزرقة، وتوسع بؤبؤ العين، فإن ذلك يعني توقف خفقان قلب المصاب . . .

اضرب المصاب ضربات متقطعة بقبضة اليد المحكمة على أسفل عظمة القص، وبانحراف قليل نحو اليسار

احذر إن الشخص النحيف يحتاج إلى قوة أقل من الشخص السمين

افحص ثانية نبض الشريان السباتي، فإذا وجد النبض . . . تابع النفخ، وإذا بدأ المصاب التنفس لوحده، ضعه مباشرة في وضعية استرداد الوعي.

أما إذا كان النبض غير موجود . . . ابدأ عملية الضغط الخارجي للقلب.

عادي

متسع

نبض الشريان السباتي

الضغط الخارجي للقلب

تحسس النصف الأسفل من عظمة القص، ضع باطن رسغ يدك على هذا الجزء بانحراف قليل نحو اليسار، بحيث تكون راحة الكف والأصابع مرتفعة عن الصدر. ضع باطن رسغ يدك الأخرى فوق يدك الأولى، وبجعل الذراعين مستقيمين، ابدأ الهز إلى الأمام مباشرة مع الضغط للأسفل. كرر ذلك 15 مرة «مرة كل ثانية» وبعدها انفخ مرتين في فم المصاب، افحص النبض ثانية، فإذا كان موجوداً، تابع النفخ حتى يتنفس المصاب لوحده، عندها . . . . ضع المصاب مباشرة في وضعية استرداد الوعي.

أما إذا لم يعد نبض المصاب، أعد الضغط 15 مرة وانفخ مرتين، وذلك حتى تحصل على استجابة المصاب. وعند استرداد الوعي، تابع مراقبة المصاب لئلا يتوقف تنفسه، وإذا توقف التنفس، ضع المصاب على ظهره، وابدأ عملية التنفس الصناعي ثانيةً، قم بتغطية المصاب ببطانية واحدة فقط.

المراجع

1- *Fire Investigation, U.S.A*
Chalers B. Hobson,
Chalers C. Thomas, 1992

2- *Electrical Fires and Their Causes, U.S.A.*
Rudy A. Mediña
Medina Enterprises.1995

3- *Fire Analysis, U.S.A.*
Robert A. Yereance 1995
Charles C. Thomas
Publisher

4- *Practical Fire and Arson Investigation, U.S.A.*
John J. O'Connor
CRC Press 1993

5- *Electrical Safety (Causes and Prevention of Electrical Hazards)*
E. Maxwell Adams
England 1994

6- *National Electrical Code (NEC) 1981*
National Fire Protection Association

7- *Regulation for Electrical Installation*
Fifteenth Edition 1981
The Institution of Electrical Engineers

8- *Switchgear Manual*
BBC Brown Boveri & CIE AG
Germany 1975

9- قواعد وتنظيمات السلامة لتشغيل وصيانة المعدات الكهربائية
الجزء الأول ، الشبكات الكهربائية
الأردن 1982

10- التأريض الوقائي

دكتور آسر علي زكي

دكتور أحمد حلمي راشد

الناشر، المعارف / مصر 1983

11- الأمن الكهربائي

المهندس صبحي طه

الناشر، دار المعرفة / مصر 1987

12- الأجهزة الكهربائية المنزلية

الدكتور المهندس منذر المصري

المهندس مشهور الرطروط

الجمعية العلمية الملكية 1992

13- العلاقة بين التيار الكهربائي والحريق

عاطف عباسي

الجامعة الأردنية 1993

14- نظام التأريض الكهربائي

عاطف عباسي

ندوة التأريض / الأردن 1991

15- الخبرة الذاتية للمؤلف في التحقيق

في أساب الحرائق

المؤلف في سطور:

المهندس عاطف غالب عباسي/ أردني/ مواليد اربد 1955
بكالوريوس هندسة القوى الكهربائية / جامعة دمشق 1978
خبير فني في المحاكم ومحقق في الحوادث والحرائق المتعلقة (بشكل أو بآخر) بالكهرباء
مشارك بإعداد مجلدات دستور البناء الوطني الأردني 1988 وملحقاته:دليل الكودة 1997
كاتب سابق في مجلة الشرطة/مديرية الأمن العام
محاضر ومدرّب في مجال:
- التحقيق في الحوادث والحرائق ذات المنشأ الكهربائي
حاصل على الشهادات التالية:
- التحقيق في أسباب الحريق/الجامعة الأردنية
(بالتعاون مع مديريتي الدفاع المدني والأمن العام)
- هندسة السلامة للوحدات الصناعية/الجامعة الأردنية.
- التحقيق في أسباب الحريق/ المديرية العامة للدفاع المدني/الأردن
- إطفاء الحرائق/ المديرية العامة للدفاع المدني/سورية

العنوان البريدي: الأردن- عمّان 11123- ص ب 230353
الالكتروني: atghasi55@yahoo.com
موبايل: 00962-79-5519300
00962-79-6347079